

LED TV 이음원 규명에 의한 이음 저감

Noise reduction by Certification of LED TV Noise

김지형* · 양인형* · 이선훈* · 윤정민* · 이유엽** · 오재응†

Ji-Hyoung Kim, In-yung Yang, Sun-Hun Lee, Jung-Min Yoon, You-Yub Lee, Jae-Eung Oh

1. 서 론

최근 디지털 미디어 기술 발전과 더불어 TV 는 브라운관에서 평판 디스플레이로 고품질화, 대형화 되어 다양한 형태로 개발되고 있다. 이러한 평판 디스플레이 TV 는 전기, 전자적인 소음 외에도, 얇은 구조로 인해 사용자의 귀에 거슬리는 소음이 발행하는 문제가 제기 되고 있다. 이러한 대형 디스플레이 TV 는 세계적인 시장을 확보하고 있지만 대형 TV 의 소음, 음질의 개선이 요구되고 있어 저소음화 및 음질 개선을 통한 품질 향상의 필요하다.

따라서 본 연구에서는 TV 의 소음원 규명에 의한 소음원 개선을 위해 소음원을 파악 하였다.

2. 음향, 진동 Contour Map을 이용한 소음 발생 위치 검출

2.1 TV 근접 음향 측정을 통한 소음 발생 위치 검출

LED TV 근접 음향 측정을 통한 소음 발생 위치 를 검출 하기 위하여 TV 후면 Panel에 Mesh(격자) 구성이 필요하다. Mesh 크기의 가로, 세로를 각각 dx, dy 라고 하였을 때 dx, dy 는 최대 주파수에 의 하여 결정 된다. 음속과 파장과의 관계로 부터 음속 (Sound Velocity, C) = 최대 주파수(Maximum Frequency, f_{max}) \times 파장(Wave Length, λ) 이라는 식을 얻을 수 있다. 본 실험에서는 최대 주파수를 1000Hz로 설정 하였기 때문에 $\lambda = 0.34m$ 이고 Mesh의 길이는 $\lambda/4$ 이므로 Mesh의 길이는 0.085m 이다.

Mesh 크기에 맞게 가로 9point 세로 16point 총

144point에서 White Noise 입력에 의한 스피커 음향 출력시 하나의 Microphone으로 근접 음향을 측정 하였다. 소음이 발생하는 4개의 주파수에 대해 근접 음향 측정 데이터를 MATLAB을 이용하여 Contour Map으로 Fig.1에 제시하였다.

근접 소음의 경우 모든 소음 발생 주파수에서 스피커가 위치한 하단부의 음향 레벨이 크게 나타났다. 이는 근접 음향 측정을 통한 Contour Map을 나타낼 때 스피커에서 발생하는 소리의 영향을 많이 받기 때문에 정확한 소음 발생 위치를 판단하는데 한계가 있음을 나타낸다.

한편 스피커 위치 이외에 소음 레벨이 높게 나타나는 부위인 External input socket, Joint of stand, Left bezel 부위의 경우 소음 발생 위치로 예상 된다. 근접 음향 Contour Map의 경우 TV의 전체적인 음향 분포를 확인 할 수 있으나 TV 구조로 인해 발생하는 소음 위치는 확인이 어렵다.

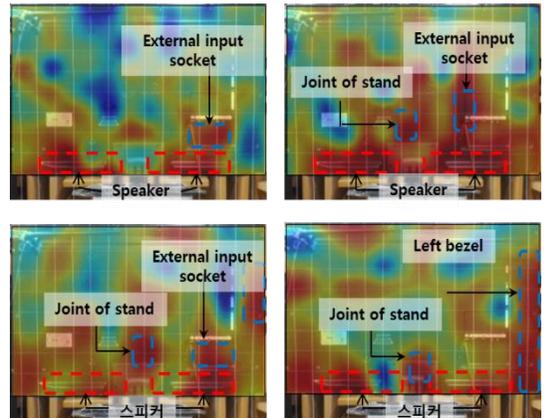


Fig 1. Contour Map of Acoustic

2.2 TV 진동 측정을 통한 소음 발생 위치 검출

TV 구조로 인해 발생하는 소음을 위치를 확인 하기 위하여 White Noise 가진시 TV 후면 Panel의 진동을 측정 하였다. 근접 음향 측정과 같은 크기의

† 교신저자; 한양대학교 기계공학부

E-mail : jeoh@hanyang.ac.kr

Tel : 02-2220-0452, Fax : 02-2299-3153

* 한양대학교 기계공학과

** 호원대학교 자동차기계공학과

Mesh를 구성 하였으며 가로 9point 세로 14point 총 126point에서 진동을 측정 하였다. 단 측정시 볼트 위치에 의하여 Accelerometer를 부착하기 어려운 TV 가장자리를 제외하였다.

근접 음향과 동일한 4개의 주파수에서 진동 측정 데이터를 MATLAB을 이용하여 Contour Map으로 Fig.2에 제시 하였다.

스피커는 현재 z방향으로 진동하지만, 본 측정의 경우 y방의 진동을 측정 하였다. 따라서 Fig.3에 제시된 스피커 부분은 간섭에 의해 y방향으로 진동이 발생하는 것으로 예상 된다. External input socket 부분의 경우 구조적으로 강성이 취약한 부위로 스피커 가진에 의해 진동이 발생 하는 것으로 알 수 있었다. Joint of stand 부분도 스피커가 가진하여 부품들간의 진동의 전달을 통해 진동이 발생 한다는 것을 알 수 있다. 이 외에도 후면 Panel의 구조 진동이 발생하는 것을 알 수 있다.

External input socket 부분은 근접 음향 Contour Map과 진동 Contour Map 모두 레벨이 높게 나타나는 것을 알 수 있다. 이는 강성이 취약하여 스피커 가진에 의해 진동이 발생하고 후면 Panel과 부품의 간섭에 의한 소음 발생을 나타낸다. Joint of stand 부분도 TV의 무게에 의해 Stand와 후면 Panel 사이에 미세한 틈이 발생하고 이 간섭에 의해 소음이 발생 한다는 것을 알 수 있다.

반면 진동 Contour Map에 나타나지만 음향 Contour Map에는 나타나지 않는 Structural vibration of panel 부분은 스피커에 의해 진동이 발생하지만 소음을 발생시키기에는 부족한 진동이라는 것을 알 수 있었다.

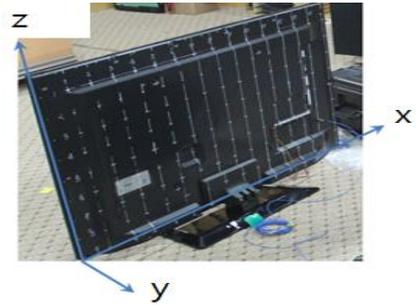


Fig 3. Axis of TV

3. 결 론

본 연구를 통하여 얻은 결론은 다음과 같다.

- (1) 스피커의 음향 레벨이 높기 때문에 음향 Contour Map만으로는 TV의 전체적인 음향 분포를 확인 할 수 있으나 TV 구조로 인해 발생하는 소음 발생 위치는 확인이 어렵다.
- (2) 음향, 진동 Contour Map을 확인 결과 External input socket, Joint of sand, 부분에서 소음이 발생 한다는 것을 확인 할 수 있었다.

후 기

본 연구 논문을 읽어 주셔서 감사합니다.

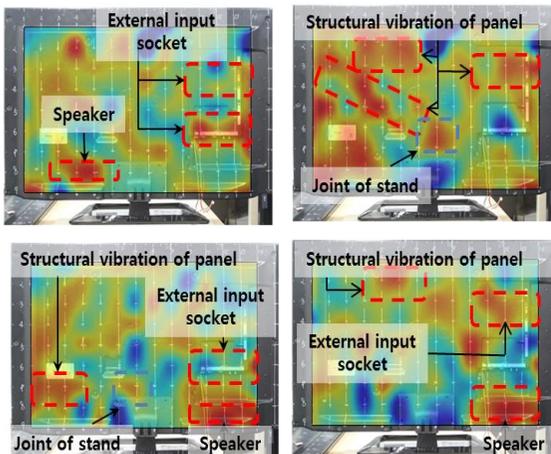


Fig 2. Contour Map of Vibration