

돔형의 실내 형상이 음향 성능에 미치는 영향

강성훈, 성만순
대전보건대학 음향기술연구소

Sound Focus of Dome Type Architecture

Seong-Hoon Kang, Man-Soon Seong
Sound Technology Institute of Daejon Health Science College

1. 서론

실내 형태에 돔 형과 같은 오목면이 있는 경우, 음향 초점이 발생한다. 본 고의 대상이 되는 공연장은 탈춤 전용 공연장으로 천정이 돔형으로 되어 있어, 공연장에서의 마이크 사용 시 음향 초점 현상에 의해 하울링이 발생되고 있다. 따라서 공연장 내에 설치된 음향 시스템을 제대로 활용하지 못하고 있다.

본 고에서는 돔 형과 같은 오목면이 있는 실내 형태가 음향 성능에 미치는 영향을 현장에서의 실제 사례를 통하여 검토하고, 문제점을 개선하기 위한 개선안과 개보수 후의 음향 성능을 비교하여 기술한다.

2. 음향 성능의 검토

공연장의 외형 및 내부 형상을 그림2.1에 나타낸다. 실내 중앙 천정 부분에 돔 형과 같은 오목면이 있다.



그림2.1 공연장의 외형 및 내부 형상

스피커의 설치 모습을 그림2.2에 나타낸다.

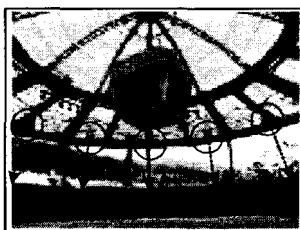


그림2.2 스피커의 설치 모습

실내의 음향 특성을 검토하기 위하여 무대 중앙에서 건(gun)을 이용하여 음원을 방사하고, 객석 4지점에서 무지향성 마이크를 이용하여 DAT에 녹음하였다. 녹음된 음원을 MLSSA 시스템을 이용하여 분석하였다.

측정을 통하여 얻어진 임펄스 레스폰스를 그림2.3~2.4에 나타낸다.

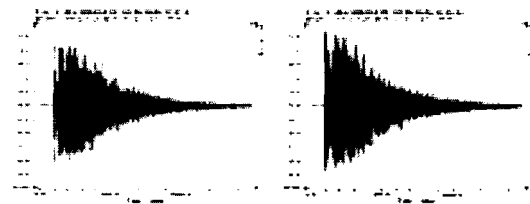


그림2.3 1지점과 2지점의 임펄스 레스폰스

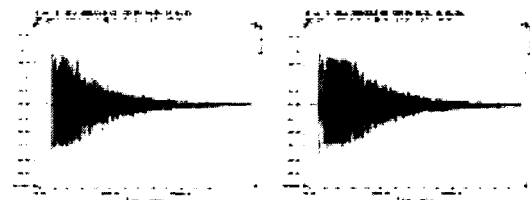


그림2.4 3지점과 4지점의 임펄스 레스폰스

측정을 통하여 얻어진 공연장의 실내 음향 특성을 표2.1에 정리하여 나타낸다.

표2.1 실내 음향 성능

잔향시간	RASTI	D ₅₀ value
2.2초	0.35	13%

3. 음향 성능 개선안

건축 환경 검토 및 음향 측정을 통하여 실내 음향의 성능을 검토한 결과, 천정 중앙 부분의 오목면에 의한 음향 초점 현상으로 무대 중앙에서의 마이크 사용 시에는

하울링이 발생하여 음향 시스템의 레벨을 충분히 높일 수가 없다. 또한 공간 전체에 울림이 많아져서 명료한 음성을 재생할 수 없다.

따라서 건축적인 마를 고려하여 투명한 재료로 그림3.1과 같이 오목면을 직선으로 처리하여 음향 초점 현상을 방지한다.

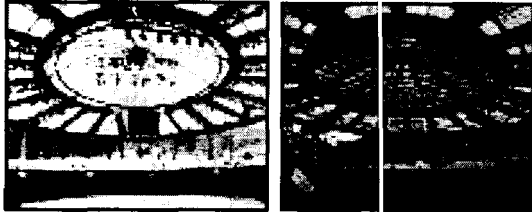


그림3.1 공연장 천정의 시설공사 전(좌)과 후(우)의 상태

3. 음향 성능의 변화 고찰

개선안에 의한 시설 공사 후, 음향 성능의 변화를 검토하기 위하여 공사 전의 실내 음향 측정 시와 동일한 방법 및 동일 지점에서 음향 성능의 변화를 고찰하였다. 측정을 통하여 얻어진 1지점과 2지점의 임펄스 레스폰스의 변화를 그림3.2~그림3.3에 비교하여 나타낸다.

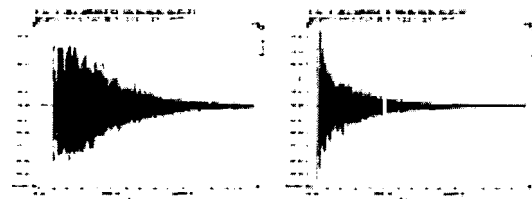


그림3.2 1지점의 임펄스 레스폰스 변화(전,후)

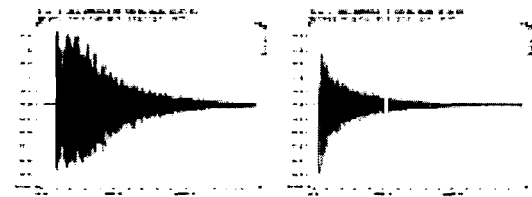


그림3.3 2지점의 임펄스 레스폰스 변화(전,후)

시설공사 완료 후 측정을 통하여 얻어진 음향 특성의 변화를 표3.1에 정리하여 나타낸다.

표3.1 시설 공사 전,후의 음향 성능의 변화

구 분	잔향시간	RASTI	D ₅₀ value
마감 전	2.2초	0.35	13%
마감 후	2.0초	0.48	36%

각 측정 지점에서의 잔향 시간, RASTI, D₅₀ value의 변화를 그림3.4~그림3.6에 나타낸다.

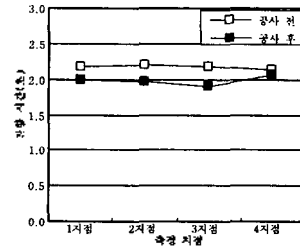


그림3.4 측정 지점에서의 잔향 시간 변화

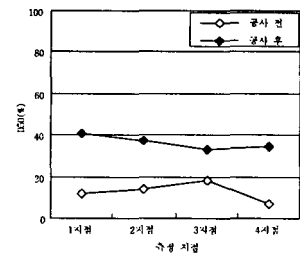


그림3.5 측정 지점에서의 RASTI의 변화

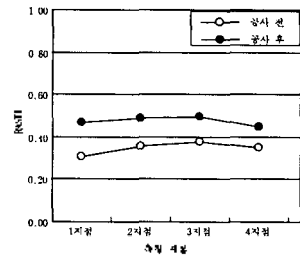


그림3.6 측정 지점에서의 D₅₀ value의 변화

4. 결론

본 고의 대상이 되는 공연장은 천정이 오목면으로 되어 있어 천정 아래의 공연장에서는 음향 초점 현상이 발생하고 있다. 따라서 공연장에서의 마이크 사용시 하울링이 발생하여 음향 시스템의 레벨을 충분히 높일 수 없고, 공간 전체에 울림이 많아져서 명료한 음성을 재생할 수 없다. 이러한 문제점을 개선하고자 건축적인 미를 고려하여 투명한 재료로 오목면을 직선으로 처리한 결과, 공연장 중앙에서의 음향 초점 현상이 없어지고, 객석에서는 반사음이 억제되어 명료도가 개선되었다.

참고문헌

강성훈, 건축과 소리, p104~109