

음상 제어 다채널 공간 믹싱 시스템 설계 및 실험

유태빈 2025. 11. 11

1. 문제 인식 및 기획 배경

일반적인 스테레오 공연 음향 시스템은 실제 운용 환경에서 사실상 모노에 가까운 형태로 사용되는 경우가 많다. 특히 소규모 클럽이나 중소형 홀에서는 무대 직접음의 영향이 크기 때문에, 좌우 스피커를 활용한 팬텀 이미지를 안정적으로 형성하기 어렵다. 이러한 환경에서는 보컬 음상을 객석 중앙에 고정시키기 위한 현실적인 방법이 센터 스피커를 사용하는 것 외에는 거의 존재하지 않는다고 판단하였다.

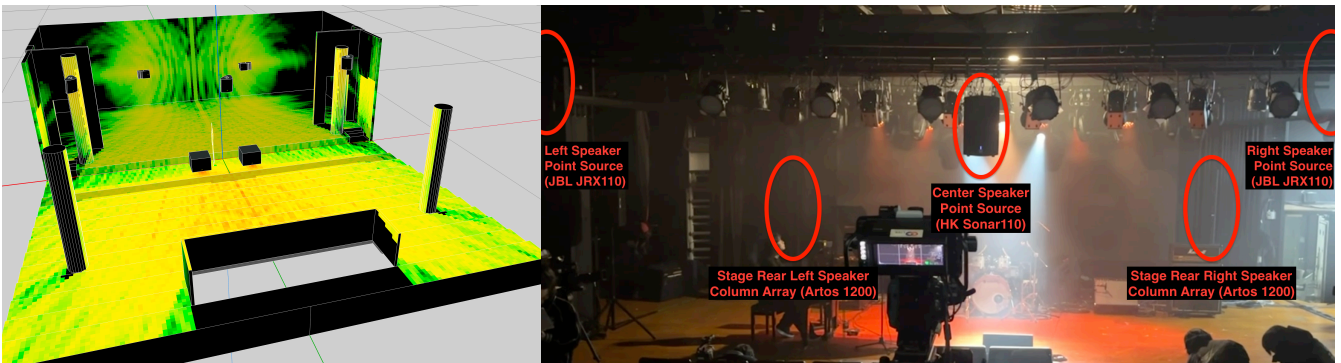
이에 따라 기존의 스테레오 개념을 유지하는 대신, 물리적으로 가청선과 가시선이 일치하는 다채널 스피커 배치를 통해 보다 직관적인 공간 분산 믹싱을 구현하고자 하였다. 이 프로젝트는 별도의 이머시브 프로세서를 사용하지 않고, 오디오 콘솔의 라우팅과 버스 구조만으로 공간적 음상 분리를 시도한 실험적 공연 시스템이다.

2. 시스템 구성 및 믹싱 설계

시스템은 기본적으로 3.1 채널 구조로 설계하였다. 좌·우·센터(LCR) 스피커는 리깅하여 메인 시스템으로 구성하였고, 컬럼 어레이 스피커는 무대 후방에 배치하여 스테이지 리어 스피커로 사용하였다. 서브우퍼는 독립적으로 운용하였다.

믹싱 전략은 음상의 전·후 배치를 명확히 분리하는 방식으로 설계하였다. 보컬, 킥, 스네어, 베이스와 같이 음상이 전면에 위치해야 하는 소스는 센터 스피커에 집중적으로 할당하였다. 반면, 키보드와 같은 라인 소스는 마이크 소스에 비해 음상이 전면으로 튀어나오는 특성이 있으므로, 공간적 균형을 위해 스테이지 좌우, 리어 스피커로 라우팅하였다. 또한 리버브와 딜레이 계열의 공간적 이펙트 역시 좌우, 리어 스피커에 할당하여 공간감을 표현하고자 하였다.

좌우(LR) 스피커는 주된 음상 형성보다는, 객석에서 상대적으로 음압이 부족해질 수 있는 스테이지 리어 스피커를 보완하는 딜레이 스피커의 역할로 운용하였다.



3. 시스템 튜닝 및 얼라인먼트

튜닝 과정에서는 두 개의 독립적인 시스템을 구성하여 접근하였다. 첫 번째는 LR 스피커와 스테이지 리어 스피커 간의 관계로, 스테이지 리어 스피커를 기준으로 LR 스피커의 딜레이 타임을 맞추고 레벨, 주파수 응답, 위상 응답을 보정하였다. 두 번째는 센터 스피커와 서브우퍼 간의 타임 얼라인먼트로, 저역 에너지와 전면 음상의 결합을 안정화하는 데 초점을 두었다.

이 두 시스템 간에는 의도적으로 레벨 조정 외의 추가적인 튜닝을 수행하지 않았다. 이는 각 음상 영역이 물리적으로 분리된 상태를 유지하도록 하기 위한 설계적 판단이었다.

4. 결과 및 관찰된 현상

스테이지 리어 스피커는 확성과 동시에 아티스트 모니터의 역할을 겸하도록 운용되었다. 그 결과, 기존 공연에서 무대 모니터 음압이 하우스 사운드에 간섭을 일으키던 현상이 오히려 공간감을 형성하는 요소로 작용하는 긍정적인 효과를 확인할 수 있었다.

그러나 가청선과 가시선이 일치할 경우 관객의 몰입도가 높아질 것이라는 초기 가설과는 달리, 실제 청취 결과 각 소스의 음상이 서로 다른 위치에서 개별적으로 인지된다는 평가를 받았다. 이는 하나의 공연 공간에서 모든 소스가 통합적으로 인지되기보다는, 음원별로 분리된 위치에서 재생되는 듯한 인상을 주는 한계로 나타났다.



5. 한계 분석 및 후속 개선

실패 요인 중 하나는 장비 수급 여건으로 인해 하나의 시스템에서 서로 다른 브랜드와 특성을 가진 스피커가 혼합 사용되었다는 점이었다. 이로 인해 음상 통합이 의도한 방향과 다르게 형성되었을 가능성이 있다고 판단하였다.

또한 프리프로덕션 단계의 스피커 시뮬레이션에서는 커버리지나 주파수 응답은 예측할 수 있으나, 실제 객석에서 지각되는 음상의 위치와 일치함은 예측할 수 없다는 근본적인 한계를 체감하였다. 이에 리허설 직후 센터 스피커를 리깅 상태에서 바닥 스탠드로 추가 보강하여, 객석 상부에서 분리되어 인지되던 센터 음상을 아래 방향으로 이동시키는 보완을 수행하였다.

본 프로젝트를 통해 공간 음향 설계에서 물리적 배치와 전기적 튜닝만으로는 한계가 있으며, 실제 청취자가 지각하는 음상과 공간 인지를 고려한 심리음향학적 접근이 필수적임을 인식하게 되었다.

향후 이머시브 프로세싱과 공간 음향 연구를 통해, 사람이 실제로 인지하는 음상을 중심으로 한 시스템 설계로 발전시키고자 한다.