

공간형태의 변이에 따른 국악기의 음향특성조사

이원구, 한찬훈

충북대학교 공과대학 건축공학과

Investigation of the Acoustical Characteristics of the Korean Traditional Music Instruments Depending on the Spatial Variation

Lee Wangu, Haan Chan-Hoon

Dept. of Architectural Engineering, Chungbuk National University

E-mail : kan09@hanmail.net, chhaan@chungbuk.ac.kr

요 약

본 연구는 국악음원의 지향특성조사연구의 후속연구로서 국악기의 음향특성을 적용한 컴퓨터 시뮬레이션을 통하여 무지향성 음원과 국악기의 지향특성의 차이를 규명하고 또한 다양한 형태의 공간에 음향시뮬레이션을 적용할 경우 음원의 방사특성의 차이에 따른 실내음향성능의 변이를 조사하였다.

1. 음원의 지향특성 비교

공간에서의 음의 분포 및 음향 인자를 예측하는 경우에 있어서, 음원의 지향성에 따라서 그 결과가 달라진다는 사실이 기존의 연구자들에 의하여 밝혀진 바 있다. 따라서, 국악 전용 공연장의 설계에서도 국악 음원의 지향성을 고려한 예측을 통하여 보다 효율적인 설계가 가능할 것이다.

이러한 목적의 일환으로 국악기의 음향방사특성에 대한 연구가 진행되었으며 그 연구의 1차 후속결과로서 기존의 컴퓨터 모의실험에서 널리 이용된 무지향성 음원과 국악기의 방사특성을 사용한 경우의 음향 인자들의 차이를 살펴보았다. 음향 인자들은 건축음향에서 널리 사용되는 음선 추적 기법을 이용하여 계산되었으며, 사용한 상용 프로그램은 ODEON (v.6.0)이었다. 1차연구의 가야금, 대금, 장고, 여자창에 이어 본 연구에서 사용한 국악 음원은 거문고, 해금, 피리, 태평소, 북, 징, 쟁가리, 남자창등 8가지 이다.

국악 음원은 무대 중앙에 위치되었으며, 각 음원에 따라 측정된 지향 특성을 변경하며 모의실험을 수행하였다. 시뮬레이션 모델의 객석에 임의로 6개의 수음점을 설정하여 각 수음점의 평균치를 사용하였다. 무지향성음원과 국악기의 방사특성비교실험에 사용된 장방형모델의 형상

과 음원 및 수음점의 위치는 그림1에 나타난 바와 같다.

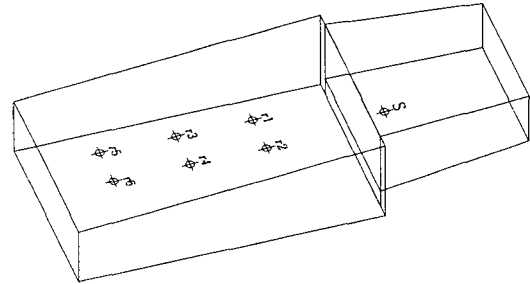


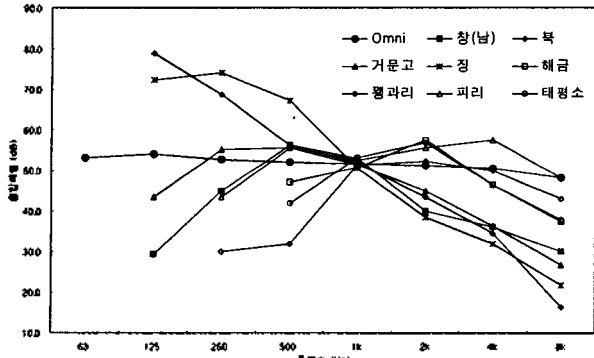
그림 1. 장방형모델의 형상과 음원 및 수음점의 위치

2. 공간형태에 따른 국악기별 음향특성

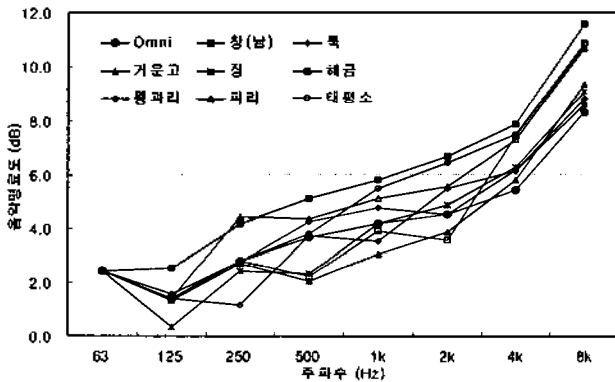
또한, 공연장의 형태에 따른 국악음원별 비교조사를 통하여 악기의 지향특성에 따른 차이를 조사하였다. 비교조사연구에 사용된 공간의 형태는 공연장의 디자인에 가장 많이 사용되고 있는 장방형, 부채꼴형, 말발굽형(중형) 및 기하학적형태등의 4가지이다. 표1은 공간형태에 따른 각각의 모델의 제원으로서 모든 형태의 가상홀은 동일한 체적과 잔향시간 및 크기를 가지도록 제작하였다.

표 1. 공간형태에 따른 모의모델의 제원

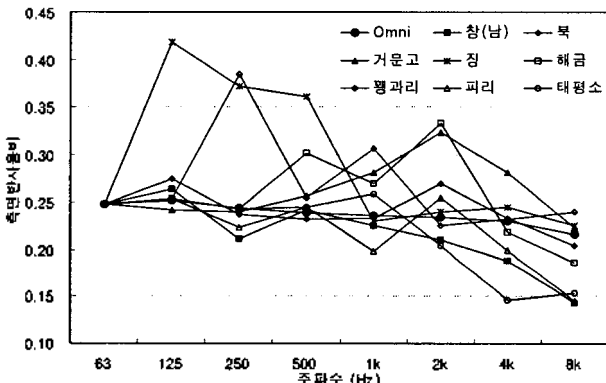
제 원	장방형	부채형	중형	기하학적
RT1K(초)	1.04	1.04	1.04	1.04
RTmid(초)	1.07	1.07	1.08	1.08
체적(m ³)	2520	2550	2547	2550
표면적(m ²)	1552	1520	1473	1494
길이(m)	24.0	17.5	20.5	20.0
높이(m)	7.0	7.0	7.0	7.0
객석면적(m ²)	360	342	338	348
무대면적(m ²)	132	132	132	132
객석기울기	4°	4°	4°	4°



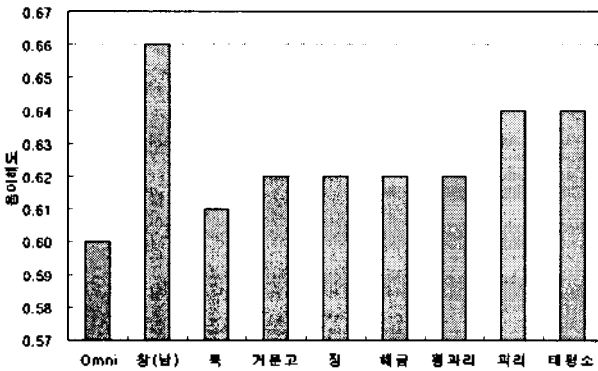
(a) 음압레벨 (SPL)



(b) 음악명료도 (C80)



(c) 측면반사율비 (LF)



(d) 음이해도 (RASTI)

그림 2. 국악음원에 따라 예측된 건축음향인자

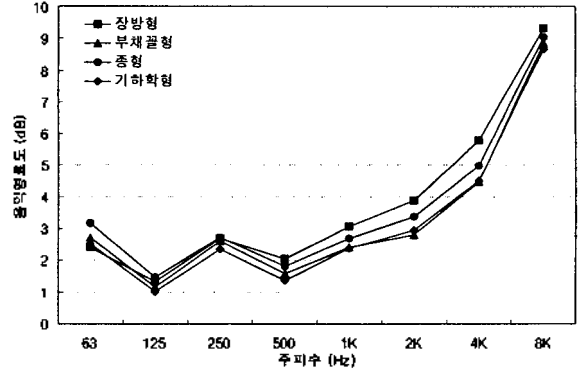


그림 3. 공간형태에 따른 거문고의 음악명료도 비교

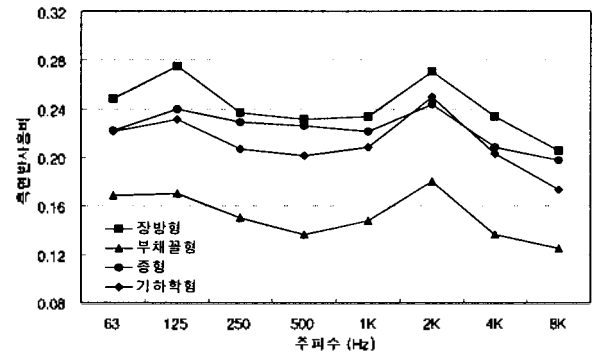


그림 4. 공간형태에 따른 북의 측면반사율비 비교

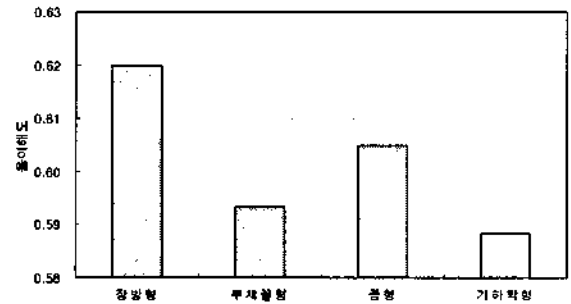


그림 5. 공간형태에 따른 징의 STI 비교

3. 결론 및 고찰

연구결과, 국악기에 따라 음압레벨의 주파수특성이 모두 다르게 나타났으며, 악기의 특성에 따라 음악명료도와 이해도에서도 많은 차이를 보이고 있었다. 형태에 따른 분석결과, 악기별도 다소 편차가 있지만 평균적으로 장방형공간에서 명료도와 측면반사율비 및, 음이해도가 모두 가장 높았으며 부채꼴과 기하학적 형태의 공간에서 대체로 낮은 성능이 나타났다.

이같이 음원의 지향특성에 따라서 공간에서의 음향 특성이 달라지기 때문에 더 많은 국악음원에 대한 연구가 필요하다고 생각되며, 본 연구 결과는 향후 국악원의 음향 설계에 기초적이고 중요한 참고자료가 될 것으로 사료된다.

참고문헌

1)정철호, 이정권, 연철호, 한찬훈, 국악음원의 방사특성을 고려한 국악원의 음향성능예측" 한국음향학회지 23 (2) 2004.