

다목적홀의 공연종류에 따른 음향평가요인 분석

Analysis of the Acoustic Evaluation Factors Depending on the in Performance Types Multi-purpose Halls

박 현 구* · 김 항** · 김 선 우†

Hyeon Ku Park, Hang Kim and Sun Woo Kim

(2005년 10월 7일 접수 : 2005년 12월 26일 심사완료)

Key Words : Subjective Evaluation(주관평가), Factor Analysis(요인분석), Multi-purpose Hall(다목적 홀)

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the room acoustical performances of multi-purpose halls, surveying the architectural features and analysing the acoustical characteristics by measurements. In addition, adjectives appropriate for the evaluation of the room acoustical performance in multi-purpose halls were determined through the method of questionnaire survey and subjective evaluation through psycho-acoustic experiment. The results from the experiment were analysed by the correlation analysis and the factor analysis, consequently useful adjectives for the evaluation of acoustical performances in multi-purpose halls were determined depending on the types of performance.

1. 서 론

건축물의 음향설계를 할 경우 적절한 음환경을 조성하기 위한 과정은 물리량의 객관적 지표를 바탕으로 이루어지기 보다는 건축전문가나 음향전문가들의 경험에 의해 이루어지는 경우가 많다.

다목적 홀의 음향상태가 좋고 나쁨은 그 실에서 직접 음을 듣는 청중에 의해서 판단되어지며, 이와 같은 평가는 청중의 주관적인 판단이므로 객관적이라 할 수 없다. 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여 국내 실정에 적합한 실내음향 평가방법⁽¹⁾, 시험방법⁽²⁾ 및 적정 파라미터값을 찾기 위한 노력이 계속되고 있으며, 보다 나은 실내음환경 설계 및 평가를 위한 노력이 활발하게 이루어지고 있다⁽³⁻⁵⁾. 음향설계의 최종 목표는 청중들에게 만족스러운 음을 제공하기 위

한 것으로서 객관적 지표인 물리량과 주관평가에 의해 나타나는 청중의 반응과의 상관관계를 밝히는 것이 효과적인 음향설계를 하기 위한 방법이다.

이 연구는 다목적 홀의 음향성능을 측정하고 실내 음향 평가 어휘를 사용한 청감실험을 통하여 공연종류에 따른 평가를 실시함으로써 다목적 홀의 음향설계를 위한 기초 자료를 제시하고자 한다.

연구의 방법으로는 건축을 전공하는 대학생 및 대학원생을 대상으로 음향성능 평가에 적절한 어휘를 추출하기 위한 설문을 실시하였으며, 추출된 어휘를 사용하여 공연 종류에 따른 음향성능의 주관반응을 조사하였다. 주관반응 결과에 대한 요인분석을 통하여 공연 종류별 음향성능 평가방법을 제안하고자 하였다.

2. 음향성능평가 어휘조사 및 주관반응평가

2.1 평가어휘의 조사

소리에 관한 어휘를 선정하여 음향성능평가를 위한 평가 어휘를 구성하였다. 음향성능 평가를 위해 사용된 어휘는 기존연구⁽¹⁾에서 제안된 106개의 어휘

† 책임저자 : 정희원, 전남대학교 건축학부

E-mail : swk@chonnam.ac.kr

Tel : (062) 530-0789, Fax : (062) 530-0780

* 정희원, 전남대학교 공업기술연구소 선임연구원

** 정희원, 전남대학교 건축환경연구소

를 바탕으로 다목적 홀을 평가하기에 적합한 어휘를 설문문을 통해 조사하였다. 설문문은 전남대학교 건축학과 재학생 및 대학원생을 대상으로 하였으며, 설문문을 통하여 24개의 어휘를 추출한 후 그 중 중복되는 7개의 어휘를 평가어휘에서 삭제하였다. 어휘를 선택하는 기준은 전체 설문 중 선택빈도가 높은 어휘를 선정하였으며, 이렇게 추출된 17개의 어휘와 음향평가에 꼭 필요하다고 생각되어지는 어휘 1개를 추가하여 총 18개의 어휘를 사용하여 음향평가용 설문지를 만들었다.

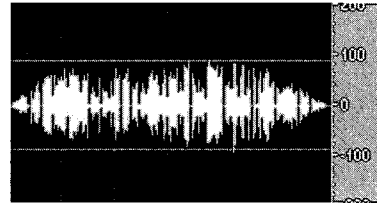
2.2 주관반응 평가방법

평가방법은 공연종류별 주관평가를 위하여 CD의 음원 중 강연, 뮤지컬, 피아노독주, 판소리, 심포니오케스트라의 다섯 가지 장르의 음을 선정하였다. 선정된 음원은 음향편집 소프트웨어(Premere 6.5, Cool Edit2000, Jet Audio)를 사용하여 각 장르를 대표할 수 있는 부분을 적절히 추출하도록 하였다.

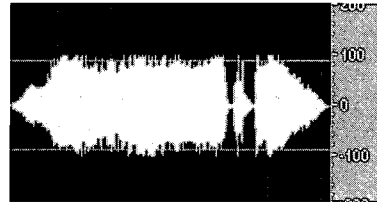
실험을 위한 음원의 구성은 강연, 뮤지컬, 피아노독주, 판소리, 심포니의 순서로 하였으며, 하나의 장르를 감상한 후 충분한 휴식을 취한 후 다음 장르를 청취할 수 있도록 준비하였다(Fig. 1). Fig. 2는 실험음원의 시간별 특성을 나타낸 것이다.

이 연구에서 수행된 주관평가는 실제 공연 중에 설문문이 이루어진 것이 아니므로 실험용 음원의 적절한 선정과 실제 공연 중의 적당한 음압레벨을 선정하는

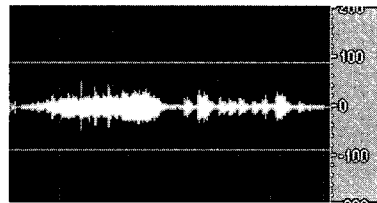
것이 중요하다. 따라서 적당한 음압레벨을 찾아내고자 응답자들을 홀의 중앙에 모이게 한 후 여러 회에 걸쳐 응답자들에게 음원을 제시하고 적당한 크기의 음환경을 선택하도록 하였다. 선정방법은 거수로 하였다.



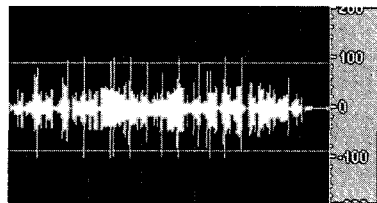
(a) Lecture



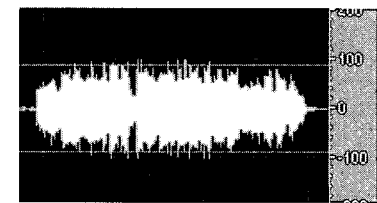
(b) Musical



(c) Playing Piano



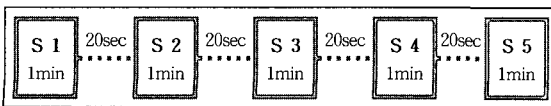
(d) PANSORI



(e) Symphony

Table 1 Adjectives for the evaluation of acoustic performance in multi-purpose halls

1	가득하다	10	안정감있다
2	감동적이다	11	울리다
3	감미롭다	12	웅장하다
4	강렬하다	13	음량감있다
5	깊다	14	음폭이 넓다
6	맑다	15	좋다
7	명확하다	16	확산감이 있다
8	생생하다	17	활기차다
9	선명하다	18	힘차다



S : sound source, sec : second, min : minute

Fig. 1 Experiment method

Fig. 2 Time history of sound sources

Table 2는 청취자들이 적정하다고 판단한 적정 음압레벨값을 나타낸 것이다.

대상 홀을 전남 S시, G시에 위치한 3곳을 선정하였고, 각각 15개소를 선정하였으며 신뢰도를 높이고자 15개소의 설문위치를 차례로 돌아가며 설문을 작성하는 방식으로 1인이 한 좌석에서 5개의 장르에 대

하여 설문을 하여 전좌석에서 평가를 수행토록 하였다. Fig. 3은 각 홀의 평면도 및 주관평가가 이루어진 위치를 나타낸 것이다.

Table 2 The level of sound sources appropriate for hearing in dB(A)

Genre Hall	Lecture	Musical	Palying piano	PANSORI	Sym- phony
BW	69.8	75.8	63.8	68.5	72.5
SC	70.5	76.2	64.6	69.4	75.1
SJ	71.8	73.5	67.5	70	74.4

2.3 주관반응평가 결과분석

(1) 홀별 어휘 득점 값 비교

선정된 음원에 대한 주관반응 득점 값을 조사하였다. 평가어휘 중 특히 높은 값을 얻은 평가어휘는 장르에 대한 홀의 만족도가 높은 것으로 이해된다. 그러나 평가어휘의 득점 값이 낮은 어휘는 해당 장르의 평가에 중요한 요인이 아니거나 만족도가 낮은 것으로 예상된다.

Fig. 4는 강연에 대한 주관반응 특성 평균값이다. 설문은 건축음향 특성에 따른 반응을 평가하기 위하

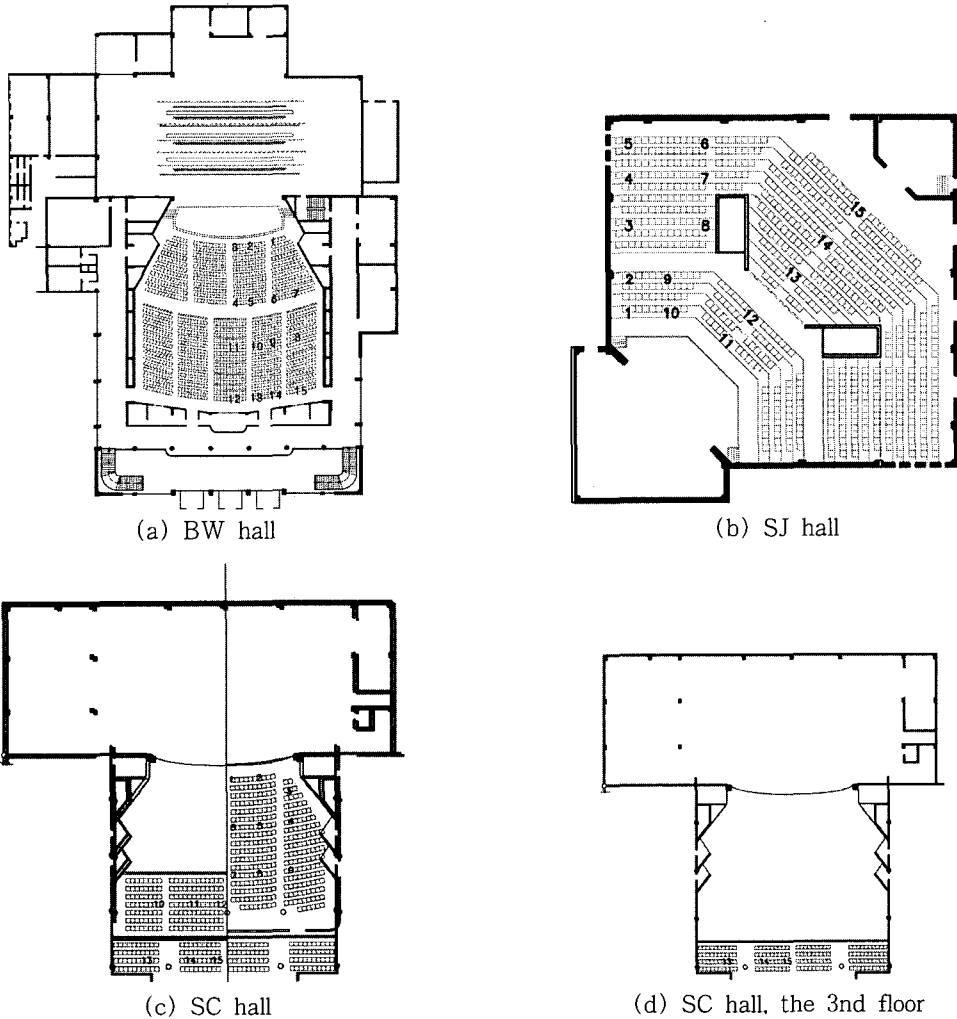


Fig. 3 Floor plan of surveying halls and points

여 무지향성 스피커를 사용한 것과 홀에 비치된 전기 음향기기에 의한 실내음향특성을 평가하기 위한 PA 시스템을 사용하여 이루어졌다. 그 결과 BW홀에서 강연을 들었을 때는 무지향성스피커와 PA시스템일 경우 모두 대부분의 응답자가 3.0이상의 응답을 보였다. 이 중 “감미롭다”와 “감동적이다”의 경우는 응답자들의 응답이 2.0에 가까운 것을 볼 수 있다. 특히 전체의 홀에서 “생생하다”, “명확하다”, “선명하다”의 응답에서 득점값이 높게 나타났다. 실험음원의 특징임과 동시에 강연의 평가시 위의 세 가지 항목이 주요한 요인이 됨을 예측할 수 있다. 반대로 “감동적이다”, “감미롭다”의 경우 득점값이 다른 항목에 비하여 현저하게 적게 나타났으며, 이는 홀과 실험음원의

특성이 반영된 결과로 사료된다.

뮤지컬에 대한 조사결과 전체적으로 득점값이 3 점~4점으로 나타났으며, 전반적으로 “감미롭다”에서는 최저의 득점값을 얻었으며, “울리다”, “웅장하다”, “음량감있다”, “음폭이 넓다”에서는 높은 득점값을 얻었으며, 평가어휘에 대한 득점값은 PA사용유무에 따른 차이가 크게 나타나 PA사용시 홀의 음향상태가 반드시 감쇠효과만 있는 것은 아님을 알 수 있다.

피아노독주의 음원을 듣고 응답자들이 설문한 결과 다른 장르에 비하여 “강렬하다”, “가득하다”, “웅장하다”에서 득점 값이 현저하게 적게 나왔으며, “감미롭다”, “맑다”, “생생하다”, “선명하다”의 득점 값이 높아 피아노독주의 적정한 평가 요인이 될 것으로 사료 된다.

응답자들은 판소리의 음원을 듣고 “가득하다”, “생생하다”, “명확하다”, “생생하다”, “선명하다”, “웅장하다”, “좋다”에 대한 반응이 컸으며, SC홀의 PA시스템의 경우가 SJ홀의 무지향성스피커의 경우보다 높은 만족도를 보여주고 있다

심포니의 경우 전체적으로 다른 장르에 비해 득점값이 높았다. 이는 심협 음원의 특성 및 장르에 따른 것으로 판단된다. 음압레벨이 높고 웅장하여 나타난 결과로 보인다. 특히 “가득하다”, “강렬하다”, “생생

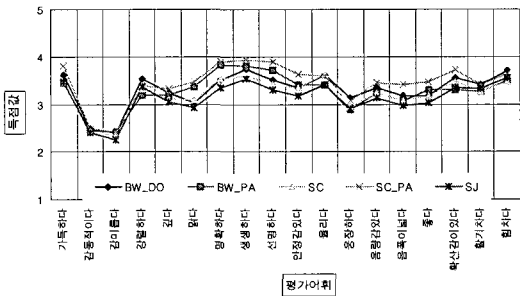


Fig. 4 Average point for the Lecture

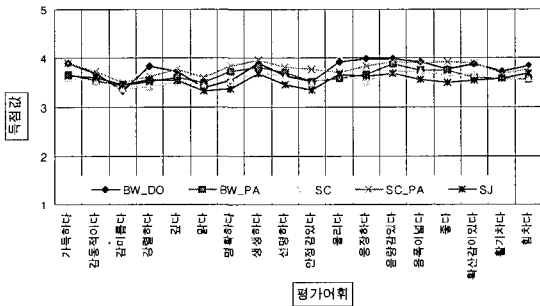


Fig. 5 Average point for the Musical

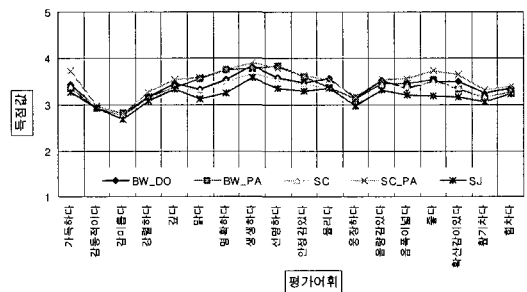


Fig. 7 Average point for the PANSORI

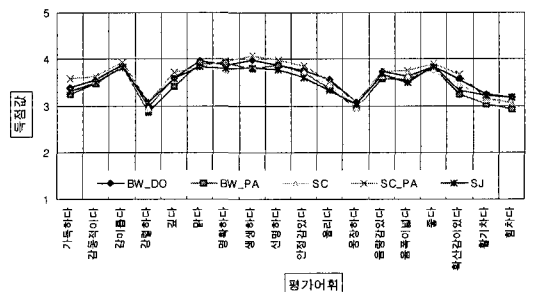


Fig. 6 Average point for the playing piano

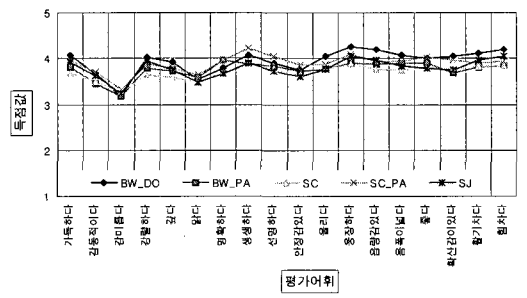


Fig. 8 Average point for the Symphony

하다”, “웅장하다”, “음량감 있다”, “활기차다”, “힘차다”의 득점 값이 높았으며, “감미롭다”, “맑다”의 값이 상대적으로 낮게 나왔다.

각 장르별, 홀별 평가어휘를 살펴본 결과 장르별로 평가어휘에 대한 득점값의 차이가 있었으며 이는 다목적홀의 물리적 특성과 공연 종류에 따른 주관반응의 차이로 공연의 종류에 따라 평가어휘가 다르며, 이에 따른 물리적 표현값도 주관반응의 결과를 토대로 주관적인 반응이 달라 나타나는 현상임을 알 수 있었다.

3. 공연종류에 따른 평가 요인의 분석

3.1 요인분석개요

설문조사 결과를 바탕으로 독립적인 요인의 분석을 위해 요인분석을 실시하였다. 분석에 사용된 소프트웨어는 윈도우용 SPSS 10.0을 이용하였으며, 요인추출 방법은 주성분 분석법이며, 분석은 상관행렬, 요인의 추출은 고유값을 기준으로 1 이상인 성분을 추출하였다. 요인의 회전은 베리맥스 방법을 이용하였다.

특정요인에 속한 모든 변수들의 요인 적재값은 제곱하여 합한 것을 그 요인의 고유값이라고 하므로,

특정 요인의 고유값은 그 요인에 속한 모든 변수들에 의해 설명되는 분산이 된다. 요인의 고유값은 그 요인의 설명력과 중요도를 의미한다. 통상 고유값이 1 이상인 요인만 분석대상으로 삼는다.

KMO(Kaiser-meyer-Olkin) 척도는 요인들의 선정이 나쁜지 좋은지를 판단하는 기준이 된다. 이 척도값이 0.90 이상이면 요인분석을 위한 변수의 선정이 아주 좋다는 의미이며, 0.80 이상에서 0.90 미만은 좋다. 0.70 이상에서 0.80 미만은 비교적 좋다는 의미이고, 0.60 이상에서 0.70 미만은 보통, 0.50 이상에서 바람직하지 못하지만 겨우 사용할 수 있을 정도, 0.50 미만은 요인분석을 위한 변수선정이 좋지 않다는 의미이다.

3.2 장르별 요인분석

(1) 강연

강연에 대한 분석 결과 Kaiser-meyer-Olkin척도가 0.80~0.90미만으로 요인분석을 위한 변수의 선정이 좋다고 할 수 있다. 추출 요인의 수는 5개이며, 이 중 고유값이 1이상인 요인으로써 전체 요인의 설명력은 83%를 나타내고 있다. 제 1요인은 선명함으로 명명하였으며, “명확하다”, “선명하다”, “안정감있다”, “맑

Table 3 Factor analysis for the Lecture

	Factor					
	1	2	3	4	5	
명확하다	0.910	0.134	0.106	0.078	0.083	선명함
선명하다	0.861	0.319	0.192	0.074	-0.055	
안정감있다	0.849	0.235	-0.034	0.081	0.059	
맑다	0.846	-0.050	0.178	0.190	0.179	
좋다	0.763	0.181	0.245	0.446	-0.008	
생생하다	0.743	0.522	0.085	0.135	0.088	활기찬
힘차다	0.212	0.797	0.211	0.151	0.265	
활기차다	0.190	0.775	0.364	0.238	0.132	
가득하다	0.320	0.746	0.033	0.151	0.305	
강렬하다	0.034	0.715	0.401	0.215	0.243	
깊다	0.487	0.649	0.048	0.364	-0.023	감미로움
감미롭다	0.194	0.138	0.902	-0.029	0.050	
감동적이다	0.128	0.246	0.897	0.066	-0.013	
음폭이넓다	0.426	0.324	0.018	0.742	0.254	음량감
음량감있다	0.427	0.545	-0.009	0.614	0.209	
웅장하다	0.066	0.476	0.060	0.573	0.389	
울리다	-0.023	0.225	0.016	0.210	0.881	울림
확산감이있다	0.277	0.490	0.058	0.104	0.653	
고유값(eigenvalues)	5.063	4.206	2.114	1.869	1.758	
설명된누적분산(%)	51.756	65.545	75.362	79.806	83.387	

다”, “좋다”, “생생하다”가 여기에 포함되고 있다. 제 2요인은 강렬함으로 명명하였으며, “힘차다”, “활기차다”, “가득하다”, “강렬하다”, “깊다”를 포함하고 있다. 제 3요인으로는 “감미롭다”, “감동적이다”이며 제 4요인은 “음폭이 넓다”, “음량감있다”, “웅장하다”를 포함하고 있다. 마지막으로 제 5요인은 울림으로 명명하였으며, “울리다”, “확산감있다”의 어휘를 포함하고 있다. 강연을 목적으로 하는 홀의 경우 이들 5가지의 요인을 통하여 성능에 대한 평가가 가능한 것으로 사료되며, 이들 요인에 대한 각각의 중요도 분석을 통해 강연용 홀의 평가가 가능할 것으로 판단된다.

(2) 뮤지컬

뮤지컬에 대한 분석 결과 Kaiser-meyer-Olkin척도가 0.90이상으로 요인분석을 위한 변수의 선정이 아주 좋다고 할 수 있다. 요인분석 결과문항들의 5개 요인으로 묶여지도록 하였다. 이 중 고유값이 1이상인 요인은 전체 5개로 나타났다. 제 1요인 강렬함으로 명명하였고, “울리다”, “힘차다”, “활기차다”, “웅장하다”, “강렬하다”, “확산감있다”, “가득하다”등을 포함하였으며, “좋다”, “선명하다”, “안정감있다”, “음폭이넓다”, “맑다”, “생생하다”, “음량감있다” 등을

포함하는 요인으로 나타났다. 제 3요인은 “깊음”, 제 4요인은 “명확함”으로 명명하였다.

(3) 피아노독주

피아노 독주의 경우 Kaiser-meyer-Olkin척도가 0.863으로 요인분석을 위한 변수의 선정이 좋다고 할 수 있다. 추출 요인의 수는 5개이며, 이 중 고유값이 1이상인 요인으로써 전체 요인의 설명력은 83%를 나타내고 있다. 표에 나타난 것과 같이 처음 투입된 18개 문항들이 5개의 요인으로 묶어짐을 알 수 있다.

제1요인은 “생생함”으로 명명되어졌으며, “명확하다”, “선명하다”, “안정감있다”, “맑다”, “생생하다”, “좋다”, “확산감있다”, “깊다”가 여기에 포함되고 있다. 제 2요인은 “웅장함”으로 명명되어졌으며, “힘차다”, “활기차다”, “웅장하다”, “음량감”있다, “강렬하다”를 포함하고 있다. 제 3요인의 “충만함”은 “음폭이 넓다”, “가득하다”를 포함하며, 제 4요인은 “감미로움”, 제 5요인은 “울림”을 나타낼 수 있는 요인으로 분석되어졌다.

(4) 판소리

판소리의 요인분석 결과 Kaiser-meyer-Olkin척도가 0.918으로 요인분석을 위한 변수의 선정이 아주 좋다고 할 수 있다. 추출 요인의 수는 5개이며, 이 중

Table 4 Factor analysis for the Musical

	Factor					
	1	2	3	4	5	
울리다	0.897	-0.002	0.078	0.088	0.037	강렬함
힘차다	0.872	0.254	0.154	0.112	0.041	
활기차다	0.854	0.300	0.241	-0.038	0.045	
웅장하다	0.818	0.330	0.170	0.171	0.131	
강렬하다	0.813	0.209	0.233	0.247	0.059	
확산감이있다	0.746	0.485	0.014	0.153	0.000	
가득하다	0.709	0.353	0.096	0.421	0.084	
좋다	0.363	0.827	0.167	0.201	0.126	음량감
선명하다	0.161	0.820	0.273	0.304	0.091	
안정감있다	0.161	0.820	0.103	0.034	0.146	
음폭이넓다	0.545	0.752	-0.019	0.050	0.063	
맑다	0.062	0.725	0.429	-0.019	0.194	
생생하다	0.475	0.681	0.182	0.402	0.092	
음량감있다	0.555	0.667	0.051	0.221	0.028	
감미롭다	0.149	0.159	0.934	0.049	0.024	감동적임
감동적이다	0.455	0.348	0.673	0.159	0.020	
깊다	0.477	0.388	0.146	0.687	0.128	깊음
명확하다	0.098	0.255	0.042	0.077	0.950	명확함
고유값(eigenvalues)	6.168	5.057	1.863	1.165	1.050	
설명된누적분산(%)	34.265	62.365	72.71008	79.181	85.013	

고유값이 1이상인 요인으로써 전체 요인의 설명력은 투입된 18개 문항들이 5개의 요인으로 묶어짐을 알 87%를 나타내고 있다. 표에 나타난 것과 같이 처음 수 있다.

Table 5 Factor analysis for the playing piano

	Factor					
	1	2	3	4	5	
명확하다	0.900	0.096	0.204	0.099	-0.008	생생함
선명하다	0.840	0.156	0.176	0.246	0.154	
안정감있다	0.793	0.106	0.232	0.191	0.201	
맑다	0.788	0.289	0.133	0.218	-0.136	
생생하다	0.710	0.154	0.366	0.286	0.295	
좋다	0.638	0.423	-0.010	0.114	0.408	
확산감이있다	0.509	0.301	0.475	0.070	0.491	
깊다	0.507	0.327	0.473	0.318	0.178	
힘차다	0.215	0.874	0.179	0.153	0.181	웅장함
활기차다	0.206	0.844	0.085	0.284	0.191	
웅장하다	0.072	0.721	0.494	0.183	0.203	
음량감있다	0.483	0.614	0.521	0.024	0.179	
강렬하다	0.263	0.552	0.356	0.435	0.268	충만함
음폭이넓다	0.468	0.398	0.686	0.114	0.123	
가득하다	0.374	0.244	0.601	0.414	0.283	감미로움
감동적이다	0.132	0.272	0.268	0.844	0.018	
감미롭다	0.397	0.146	-0.024	0.823	-0.045	울림
울리다	0.081	0.351	0.205	-0.033	0.839	
고유값(eigenvalues)	5.131	3.644	2.356	2.258	1.624	
설명된누적분산(%)	28.507	48.751	61.840	74.384	83.406	

Table 6 Factor analysis for the PANSORI

	Factor					
	1	2	3	4	5	
안정감있다	0.855	0.295	0.122	0.126	0.087	맑음
명확하다	0.852	0.261	0.097	0.067	0.276	
맑다	0.849	0.177	0.387	0.093	-0.073	
선명하다	0.837	0.307	0.067	0.038	0.277	
좋다	0.726	0.485	0.096	0.206	0.211	
생생하다	0.569	0.448	-0.013	0.123	0.560	음폭이 넓음
힘차다	0.284	0.831	0.215	0.184	0.206	
활기차다	0.252	0.788	0.376	0.165	0.170	
음량감있다	0.431	0.762	-0.059	0.249	0.253	
웅장하다	0.273	0.741	0.268	0.398	0.117	
음폭이넓다	0.556	0.715	-0.010	0.177	0.109	
강렬하다	0.328	0.627	0.221	0.459	0.167	
확산감이있다	0.458	0.524	-0.022	0.521	0.143	감동적임
감동적이다	0.076	0.107	0.918	0.064	0.227	
감미롭다	0.189	0.184	0.913	0.085	-0.104	충만함
울리다	-0.011	0.283	0.113	0.904	0.082	
가득하다	0.391	0.404	0.081	0.513	0.498	
깊다	0.353	0.454	0.298	0.243	0.599	깊음
고유값(eigenvalues)	5.079	4.831	2.285	2.034	1.408	
설명된누적분산(%)	28.215	55.056	67.751	79.053	86.877	

제 1요인은 “맑음”으로 명명되어졌으며, “안정감 있다”, “명확하다”, “맑다”, “선명하다”, “좋다”, “생생하다”가 여기에 포함되고 있다. 제 2요인은 “음폭이 넓음”으로 명명되어졌으며, 제 3요인으로는 “감동적임”, 제 4요인은 “충만함”, 마지막으로 제 5요인은 “깊음”으로 명명되어졌다.

(5) 심포니

Kaiser-meyer-Olkin척도가 0.914으로 요인분석을 위한 변수의 선정이 아주 좋다고 할 수 있다. 이 중 고유값이 1이상인 요인으로써 전체 요인의 설명력은 83%를 나타내고 있으며 4개의 요인으로 분류되었다. 제 1요인은 “명확함”으로 명명되어졌으며, “명확하다”, “안정감있다”, “선명하다”, “생생하다”, “맑다”가 여기에 포함되고 있다. 제 2요인은 “활기참”으로 명명되어졌으며, “음량감있다”, “음폭이넓다”, “힘차다”, “좋다”, “활기차다”, “깊다” 등이 여기에 속한다. 제 3요인의 “웅장함”은 “울리다”, “강렬하다”, “웅장하다”, “확산감이있다”, “가득하다” 등이 여기에 속한다. 제 4요인은 “감동적임”을 나타낼 수 있는 요인으로 분석되어졌다.

3.3 장르별 음향평가요인

요인분석결과 강연의 주관평가에 적절한 평가어휘에는 선명한, 활기찬, 감미로움, 음량감있음, 뮤지컬의 평가에 주요한 요인을 분석하여 보면 강렬함, 음량감있음, 감동적임, 깊음, 명확함 울림 등이고, 피아노독주의 경우, 생생함, 웅장함, 충만함, 감미로움, 울림 등으로 나타났다 마지막으로 심포니의 경우에는 생생함, 활기참, 웅장함, 감동적임 등의 요인을 그룹화 할 수 있었다. 이러한 요인은 대형 다목적홀의 음향성능을 평가하는 항목으로 각각의 중요도를 분석하는데 이용할 수 있을 것으로 사료된다.

Table 8 Evaluation factors for each genre

Factor Genre	1st	2nd	3rd	4th	5th
Lecture	선명함	활기찬	감미로움	음량감	울림
Musical	강렬함	음량감	감동적임	깊음	명확함
Palying piano	생생함	웅장함	충만함	감미로움	울림
Pansori	맑음	음폭이	넓음	감동적임	충만함
Symphony	명확함	활기참	웅장함	감동적임	-

Table 7 Factor analysis for the Symphony

	Factor				
	1	2	3	4	
명확하다	0.922	0.198	0.150	0.007	명확함
안정감있다	0.801	0.407	0.157	0.220	
선명하다	0.790	0.357	0.300	0.224	
생생하다	0.754	0.301	0.392	0.171	
맑다	0.663	0.343	0.218	0.158	활기참
음량감있다	0.347	0.804	0.395	0.019	
음폭이넓다	0.465	0.778	0.286	-0.023	
힘차다	0.289	0.755	0.470	0.070	
좋다	0.595	0.705	0.138	0.210	웅장함
활기차다	0.288	0.652	0.561	0.211	
깊다	0.399	0.532	0.475	0.347	
울리다	0.128	0.179	0.895	0.150	
강렬하다	0.211	0.344	0.748	0.341	감동적임
웅장하다	0.313	0.552	0.703	0.073	
확산감이있다	0.387	0.456	0.660	0.028	
가득하다	0.290	0.501	0.509	0.293	
감미롭다	0.121	-0.071	0.132	0.904	감동적임
감동적이다	0.174	0.255	0.219	0.804	
고유값(eigenvalues)	4.578	4.552	3.970	2.062	
설명된누적분산(%)	25.435	50.724	72.781	84.236	

4. 결 론

건축공간의 적절한 음향상태는 청중의 주관적인 반응을 토대로 평가되어 지게 된다. 실내음향의 평가기준에 대한 사항은 청중의 주관적인 반응에 의거하게 되며, 외국 자료의 경우 국내의 정서와 청중의 반응과 맞지 않는 부분이 많다. 이에 따라 다목적 홀의 실내음향평가에 관한 주관적 반응에 관한 국내정서에 맞는 평가방법, 실험방법에 관한 연구의 필요성이 크게 대두되고 있다. 따라서, 건축공간의 음향설계 및 평가를 위해서는 사용자들을 통한 어휘의 선정과 그 어휘를 설명할 수 있는 물리적 파라미터가 결정되어야 한다.

이 연구는 다목적 홀의 음향성능을 측정하고 실내음향 평가 어휘를 사용한 청감실험을 통하여 공연종류에 따른 평가를 실시함으로써 다목적 홀의 음향설계를 위한 기초 자료를 제시하고자 하였으며, 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

(1) 실내음향 평가어휘는 기존 연구를 통해 사용된 다양한 어휘에 대해서 설문조사를 실시하였으며 최종적으로 다목적 홀에서의 음향평가에 적합한 어휘를 추출하였다. 추출된 어휘를 사용하여 설문에 참여한 실험자를 대상으로 주관반응 조사를 실시하였으며, 그 결과 기본적인 통계량과 호별 값의 차이 등에 대해 비교, 분석한 후 음향상태에 대한 만족도와 각 항목에 대한 상관관계를 분석함으로써 만족도에 영향을 미치는 요인을 찾아내었다.

(2) 장르별 요인분석 결과 강연의 주관평가에 적절한 평가어휘는 선명한, 활기찬, 감미로움, 음량감있음 등이었으며, 뮤지컬의 평가요인은 강렬함, 음량감있음, 감동적임, 깊음, 명확함, 울림, 피아노독주의 경우, 생생함, 웅장함, 충만함, 감미로움, 울림 등으로 나타났다. 심포니의 경우에는 생생함, 활기참, 웅장함, 감동적임 등의 요인을 그룹화 할 수 있었다. 이러한 요인은 다목적 홀의 음향성능을 평가하는 항목으로 각각의 중요도를 분석하는데 이용할 수 있을 것으로 사료된다.

(3) 위와 같은 결과를 종합해 볼 때, 다목적 홀에서의 음향성능평가를 위해서는 이 연구를 통해 추출한 18개의 어휘를 사용할 수 있으며, 요인분석을 통

해 그룹화 되어진 요인들과 이를 설명할 수 있는 물리적 파라미터의 분석을 통해 국내 정서에 맞는 다목적 홀의 음향성능 평가 및 설계가 이루어질 수 있을 것으로 사료된다.

후 기

이 논문은 2005년도 교육인적자원부 지방연구중심대학 육성사업의 지원에 의하여 연구되었음.

참 고 문 헌

- (1) Park, H. K., and Kim, S. W., 2003, Survey on the Vocabularies for Evaluation of Catholic Church's Room Acoustic Performance and Subjective Response using Them, Journal of AIK, Vol. 19, No. 5, pp. 191~198.
- (2) Yoon, C. S., Kim, S. W. and Oh, Y. K., 1988, A Study on the Standardization of Articulation Testing Method and Its Evaluation Suitable for Korean Language, Journal of AIK, Vol. 4, No. 6, pp. 117~125.
- (3) Haan, C. H., 1985, A Study on the Acoustical Performance Evaluation Model of Music Concert Halls by Analysis of Subjective Acoustic Criteria, Proceeding of AIK, Vol. 5, No. 1, pp. 231~234.
- (4) Jeon, J. Y. and Haan, C. H., 1998, Evaluating the Acoustical Qualities of Rooms Using Auditory Perception Test, Journal of the KIBS 9809, Vol. 1, No. 2, pp. 98~103.
- (5) Han, M. H., et. al., 1993, A Study on the Validity of Early-to-Late Sound Energy Ratio as a Predictor of the Spatial Speech Transmission Quality, Journal of AIK Vol. 9, No. 2, pp. 117~123.
- (6) Beranek, Leo L. 1996, Concert and Opera Halls: How They Sound, Acoustical Society of America.
- (7) Han, M. H. and Kim, S. W., 1998, An Analysis on the Structure of Meaning for Amenities of Sound Environment II, Transactions of KSNVE, Vol. 8, No. 4, pp. 706~714.