

# 제주국제컨벤션센터 컨퍼런스홀의 건축음향 설계

주현경\* · 오양기\*\* · 두세진\*\*\* · 김하근\*\*\*\*

## Room Acoustic Design in International Convention Center Jeju

Hyunkyung Joo, Yangki Oh, Sejin Doo, hakun Kim

Key Words : Room acoustic, convention, auditorium

### ABSTRACT

International Convention Center Jeju(ICCJ) was planed and built for accommodating a variety of conventional and exhibitional activities. For a better flexibility of operation, almost all rooms in ICCJ are designed to be subdivided into a couple of small rooms with installation of movable partition walls. Architectural and acoustical design should be deliberately and cooperatively undertaken to cope with such a complex condition. Conference hall, the largest room in ICCJ, has a capacity of 5000 seats when used as a whole. It could be divided into 3 halls, one with 2000 pre-installed seats on slanted floor, up/down removable stage and its settings above, and the other 2 flat rooms with no seats installed. A devided hall with pre-installed seats and stage is designed for a multi-use auditorium. Almost all surfaces except ceilings adjacent to the stage are sound absorptively treated, in regard to extensive use of sound reinforcement systems. Its reverberation time 1.65 sec without audience, which is roughly correspond to 1.50 sec with fully occupied audience. When there is a need for a larger room, all the partition wall is removed and the hall could be used as a whole. Exhibition hall is located in the first floor of ICCJ. Absorption and softness are needed for the hall because exhibition behavior has something noisy features. Perforated MDF panels with porous materials and air space in the back ground are adopted for the walls. There are one large, two medium, and several small convention rooms in ICJJ. The room are also acoustically designed for maximum flexibility with no defects soundwisely.

### 1. 서 론

제주컨벤션 센터는 컨퍼런스홀을 중심으로 볼룸, 전시

장, 회의실, 중소규모 회의실로 구성되었으며 본 논문에서는 대형 회의·행사의 용도로 계획된 제주컨벤션 센터 컨퍼런스홀

을 중심으로 건축음향 설계과정을 통하여 컨퍼런스홀의 건축음향 설계방법에 관한 기초자료 제공에 그 목적이 있다.

본 논문에서는 제주국제컨벤션 센터 컨퍼런스홀을 중심으로 전체사용시, 행사장사용시, 공연장사용시의 세 가지 상향으로 구분하여 각 경우에 대한 음향상태를 시뮬레이션을 통하여 예측·검토하였다.

\* 두오어쿠스틱스  
E-mail : joo@duoh.co.kr  
Tel : (02)863-6369 Fax : (02)863-6368

\*\* 목포대학교

\*\*\* 동아방송대학

\*\*\*\* 주택공사

## 2. 제주컨벤션센터 컨퍼런스홀의 건축음향 목표 및 현황

회의 및 행사의 용도로 사용되는 컨벤션센터의 대부분 공간들에 있어서, 음향적으로 구현되어야 할 가장 중요한 가치는 "크고 정확한 음성을 객석 전체에 골고루 전달하는 것"이다. 이러한 집회용의 대규모 공간에서 크고 고른 음성 레벨을 분포시키기 위해서는 전기음향보강장치(Public Address System)를 사용하여야 한다. 따라서 이를 위한 건축음향적 환경은, 기본적으로, PA 설비에 의해 형성된 원음이 왜곡되지 않은 채 정확히 객석에 전달될 수 있도록 배려되어야 한다. 청취 경험의 한계 내에서 가급적 마스크잉효과(Masking Effect)의 영향을 최소화하고, 명료한 소리를 전달하기 위하여 잔향시간 1초 정도의 건조한 실내환경을 조성하는 것이 바람직하다. 또한 전자음향보강장치의 사용이 전제되어야 하므로, 마이크론 위치에서 하울링이나 에코를 발생시키지 않기 위한 적극적 대책이 수반되어야 한다.

대형의 공연·집회 공간을 건축함에 있어서 그 기획단계부터 "다목적"의 운영을 전제로 하는 경우가 많다. 충분한 숫자의 다양한 시설을 갖추기 힘든 우리나라 지방도시의 현실을 감안할 때, 다목적 공간에 대한 요구는 피하기 힘든 상황이다. "다목적" 공간의 활용도가 전용공간보다 높을 것임은 분명하다. 그러나 다목적 행태의 음향적 요구가 서로 판이하게 다르고, 이를 모두 수용하기 힘들 경우에는 그 시설의 목적을 감안하여 주된 목표를 설정하는 일이 반드시 선행되어야 한다. 그 이후에 가변음향장치이건 음향최적화이건 간에 논의될 수 있다. 특히, 지방문화회관 등 지역단위의 시설과 달리 "국제컨벤션"센터를 지향하는 제주국제컨벤션센터의 경우에는 지역성을 넘어서는 "국제"라는 개념이, 그리고 공연보다는 대규모의 "회의 이벤트"라는 주된 용도가 분명히 설정되어 있으므로, 그 다목적성의 한계가 분명히 제한적이어야 한다.

제주국제컨벤션센터 컨퍼런스홀은 그 초기의 개념이 매우 적극적인 다목적의 성격을 띠고 제안되었다. 회의와 집회를 위한 장소임은 물론, 패션쇼와 팝콘서트, 극장, 음악 공연, 파티 및 오페라까지 공연할 수 있도록 요구하고 있다. 그러나 위의 보고서<sup>1)</sup>에서와 같이 강의, 세미나로부터 패션쇼, 극장, 음악공연, 파티, 전시회, 투기스포츠 등의 오페라를 제외한 거의 모든 행사를 다 수용할 수 있으면 전기음향보강장치의 설비비로 매우 많은 비용을 투입하여야만 함은 물론, "국제" "회의"라고 하는 제주국제컨벤션

센터의 주된 기능이 약화되어야만 할 것이다.

## 3. 건축음향 보완설계의 방향

보완설계의 필요성은 다목적의 공간이 회의와 영화, 음악공연 등 모든 다양한 요구기능에 대하여 건축적으로, 그리고 음향적으로 최선의 환경을 보장할 수 없음을 인식하는 데에서 출발한다. 많은 예산을 들여 완성한 훌륭한 시설에서, 국제회의의 뿐 아니라 음악이나 영화상연 등 가능한 모든 공연과 행사를 수용하는 것이 개념적으로는 타당한 일이겠지만, 현실적으로 그 모든 기능을 하나의 시설에서 완벽하게 수용하는 것이 건축음향적으로는 거의 불가능에 가까운 일이기 때문이다. 모든 기능을 완벽히 수용하는 일이 힘들다면, 가장 중요한 기능을 위주로 건축음향적인 환경을 구성하고 전기음향적인 보강을 통하여 기타의 목적을 충족하는 이원적 목표를 세우는 것이 바람직하다. 이 경우, 제주국제컨벤션센터는 무엇보다도 "국제"적인 "대규모 회의"를 개최하기 위한 목적이 음악공연 등 다른 기능에 우선하므로 건축음향 보완설계의 기본 방향은 회의실에 적합한 건축음향환경에 초점이 두어져야 한다. 그리고 음악공연 및 영화상연을 위한 음향환경은 다채널 스피커에 의한 직접음 및 초기반사음, 서라운드 효과음의 창출, 그리고 인공잔향장치에 의한 울림 등 전자음향적인 보강에 의해 보완하고자 한다.

제주국제컨벤션센터의 건축음향 보완설계에서 그 주된 방향으로 설정된 내용은 다음과 같다.

- 1) 전반적으로 대부분의 공간이 높은 천장의 큰 용적으로 설계되어 있으며, 이를 낮추는 것은 현실적으로 불가능하다. 따라서 가능한 모든 마감면을 흡음구조로 변경하여 잔향시간을 (큰 용적에도 불구하고) 가급적 짧게 유지하도록 실내면을 설계한다.
- 2) 용도에 따라 다양하게 설계·배치된 전자음향 스피커 각 채널로부터의 직접음이 전체 청중석 부위로 고르게 도달될 수 있도록 평/단면의 형태와 좌석열의 시선각 등을 설계한다.
- 3) 컨벤션센터 내의 가능한 공간, 가능한 부위에서의 반사면 계획을 통하여 직접음을 보강할 수 있는 초기반사음을 확보할 수 있도록 설계한다.
- 4) 음원 대면벽으로부터의 반향을 피할 수 있도록 평/단면의 형태와 마감구조의 특성을 설계한다.
- 5) 음선의 각도와 관련하여 마이크론 위치에서의 반사음 속성을 관리함으로써 직접음 혹은 반사음에 의한 하울링 현상이 없도록 설계한다.
- 6) 중고음 성분이 음성의 명료도에 미치는 중요한 영향을 감안하여, 특히 500Hz 이상 실내음의 잔향시간을 짧게 설계

1 니혼세키, "제주국제컨벤션센터 쇼핑·위락시설 계획설계 보고서", 1998. 8

하여, 공간의 울림에 의한 음성명료도의 저하를 방지할 수 있도록 설계한다.

7) 저음의 흡음에 효과적인 복합흡음구조를 적극적으로 채용함으로써, 불필요한 저음 잔향에너지를 없애기 위한 전자음향적인 저음 필터링 채용을 회피함으로써 비자연스러운 실내음의 발생을 최대한 억제할 수 있도록 설계한다.

8) 외벽 및 지붕 등의 차음성능을 확인하여, 외부소음의 유입을 차단할 수 있도록 설계한다. 특히, 공간의 다목적 사용을 위해 설치되는 간막이벽의 차음성능 및 흡음성능을 적절히 제한함으로써, 간막이벽의 설치에 의한 인접실간의 소음전달 및 에코발생을 최소화할 수 있도록 설계한다.

9) 가능한 다용도의 목적에 적용할 수 있도록 설계한다. 다만 제주국제컨벤션센터의 주 목적이 "국제"적인 "회의"를 수용하는 것이므로, 이러한 중요도를 설계에 적극 반영한다.

#### 4. 제주컨벤션센터 컨퍼런스홀의 건축음향 보완설계

컨퍼런스홀은 제주국제컨벤션센터의 가장 중심적인 기능을 하는 공간이다. 계획설계<sup>2)</sup>-기본설계<sup>3)</sup>-실시설계<sup>4)</sup>의 과정 중 수용 가능 행사의 다목적성에 관한 가장 많은 논란이 있어왔고, 그 결과의 (보완이전) 실시설계안에 의하면 기본적인 건축음향환경의 틀을 콘서트홀의 기능에 맞추고 있다. 그러나 앞장에서 전제와 같이 제주컨벤션센터의 가장 중심적인 목적을 "국제"와 "컨벤션"으로 설정한다면, 그 중심 공간인 컨퍼런스홀은 현재의 상황에서 가능한 보완을 통해 "회의실로서의 건축음향적 기본"을 갖추어야 한다는 것이 본 보완설계의 가장 큰 제안이다. 그리고 있을지도 모르는 그 외의 행사 즉, 큰 무대와 많은 무대장치들을 필요로 하지 않는 콘서트(클래식 및 팝) 라든지, 영화상영, 패션쇼 등에 "지장이 되지 않을 정도의 건축음향적 활용"을 준비하여야 한다는 것이 이 제안에 포함된다. 이를 위하여 위의 9가지 원칙에 따라 다음의 table 1과 같이 컨퍼런스홀의 건축음향설계를 진행하였다.

table 1에서와 같은 기본 방향을 구현하기 위해, 컨퍼런스홀의 마감재료로는 저음 대역에서의 흡음 성능을 가장 중요한 파라미터로 선택하였다. 저음대역의 흡음은 단일 재료로 얻어지기 힘들므로, 이를 위해 유공판복합흡음구조를 제안하였다. 이는 유공패널의 후면부에 흡음재와 충분한 공기층을 뒀으로써 저음에서의 떨림과 공명현상을 이용하여, 흡음력을 크게 유지하는 구조이다. 이는 잔향실험 흡음률 측정에 관한 국제 규격<sup>5)</sup>을 사용하여 실측한 자료이다. 컨

퍼런스 홀에 사용된 각 재료 및 흡음구조의 주파수별 흡음 성능은 다음 table 2, table3과 같다.

table 1. 컨퍼런스홀 건축음향설계의 기본방향

설정내역	기본방향	설계지침
1)잔향시간	가급적 짧게	용적이 크므로, 가능한 모든 마감면 흡음
2)직접음	음선확보	전기음향에 의한 직접음선의 확보
3)초기반사음	배제	영화·음악 등에 Artificial Effector 사용
4)반향	배제	음원대면벽의 강한 흡음구조 적용
5)하울링	배제	음원위치 마감면의 강한 흡음구조 적용
6)중·고음잔향	가급적 짧게	다공질흡음재 복합흡음구조 적용
7)저음잔향	가급적 짧게	타공판을 이용한 복합흡음구조 적용
8)간막이벽	차음·흡음	복합패널 사용, 음원대면벽의 흡음 권장
9)다용도	회의기능 +a	회의기능(건축음향기본)+ 공연(전자음향보강)

table 2. 컨퍼런스홀의 마감재료 및 구조

적용부분	최종설계안
측벽	유공MDF12T+폴리에스테르+공기층 / 석고보드+공기층
후면벽	유공MDF12T+폴리에스테르+공기층
전면벽	유공MDF12T+폴리에스테르+공기층 / Steel유공0.6T+폴리에스테르+공기층
간막이	MDF15T+ 폴리에스테르/MDF15T
천장	Steel유공0.6T+폴리에스테르+공기층

table 3. 컨퍼런스홀 사용마감재료 및 구조의 흡음특성

적용구조	흡음율(Hz)					
	125	250	500	1k	4k	8k
유공MDF12T+PE+공기층	0.56	0.89	0.76	0.70	0.59	0.56
Steel유공0.6T+PE+공기층	0.69	0.81	0.82	0.77	0.82	0.90
석고보드+공기층	0.32	0.17	0.11	0.10	0.12	0.17
MDF15mm+PE	0.18	0.14	0.12	0.10	0.10	0.17

#### 4.1 컨퍼런스홀 전체공간의 음향예측

컨퍼런스홀은 국제적인 회의 및 행사를 목적으로 하는 공간으로, 안목치수 90m×46m의 평면형과 평균 천장고 13m, 그리고 용적 54,000m<sup>3</sup> 정도의 대공간이다. 이렇듯 공간의

2 니혼세키, 1998

3 천일건축, 1999

4 공간건축, 2001

5 ISO 354 및 KS F 2805

규모가 크다는 점을 감안하여 완공후의 잔향시간을 공식일 때 1.4초 정도의 환경이 될 수 있도록 목표하였다.

컨퍼런스홀이 위의 목표 잔향시간(1.4초 정도)을 만족하기 위해서도, 대부분의 실내 마감면이 흡음성이 높은 재료 및 구조로 구성되었다. 특히, 저음을 흡음하기 위한 복합 흡음구조가 큰 면적으로 사용될 수 밖에 없었다. 컨퍼런스홀에서의 크고 정확한 전기음향 음원이 왜곡되지 않고 전 객석으로 고루 전달될 수 있도록 하는 건축음향적 환경을 최우선의 목표로 설계의 보완을 진행하였으며, 가상공간 기법을 이용한 컴퓨터 시뮬레이션<sup>6)</sup> 예측의 결과 음향적 목표에 맞는 음향적 조건을 찾을 수 있었다. 결과는 다음 Fig3 - Fig6 과 같다. 착석시는 객석 80%점유시의 결과값을 나타낸다. 음향 파라미터는 실의 기능을 고려하여 잔향시간(RT), 음성의 명료도를 나타내는 명료도(D50), 음악의 명료도를 나타내는 선명성(C80)을 중심으로 살펴보았다. 컨퍼런스홀 전체적인 상태를 파악하기 위해서 수음점은 FLAT한 바닥(행사장으로 칭함)과 객석(공연장으로 칭함)의 랜덤한 18지점의 수음점을 설정하였으며 18지점의 결과 값을 산술 평균하였다.

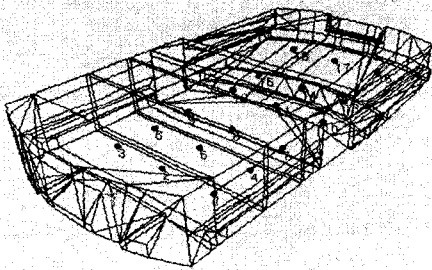


Fig 1 컨퍼런스홀 모델링의 수음점 위치

개선안의 전체 주파수대역 평균 잔향시간은 위의 Fig 2에서 보는 바와 같이 공식시 1.62초, 80% 관객 착석시 1.61초 정도로써, 개선 전의 실시설계안에 대해 예측한 평균 4.0초 이상의 값에 비해 현저하게 낮아져 있다. 위의 Fig 3에서와 같이 음성의 명료도를 나타내는 D50(Definition)은 착석시 0.74로 나타났으며 125Hz의 경우 0.5이상으로 나타났다. 명료도에서 기여도가 큰 1kHz와 2kHz, 4kHz에서는 0.79과 0.74, 0.76으로 나타났다.

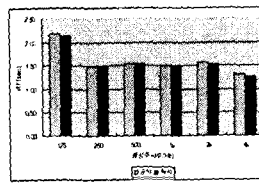


Fig 2 컨퍼런스홀의 RT

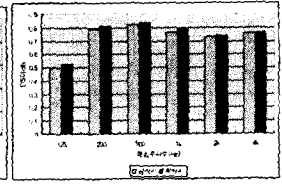


Fig 3 컨퍼런스홀의 D50

좌석별 잔향시간의 분포의 경우 1.5초~1.6초로 나타났다. 아래의 Fig 4에서의 잔향시간(RT30)은 500Hz 중심주파수를 대상으로 살펴본 것이다.

음성명료도를 나타내는 D50(Definition)은 대부분 지점에서 Fig 5 에서와 같이 0.7이상을 보이고 있다. 이는 회의나 행사 등 '소리의 전달' 측면이 중요한 컨퍼런스홀의 경우 아주 만족할만한 수준임을 알 수 있다.

Fig 6에서의 음악 명료도를 나타내는 C80(Clarify)는 대부분의 지점에 걸쳐 '4' 값을 나타내고 있다. 만족할만한 수준임을 알 수 있다.

음압레벨(SPL) 분포의 경우 컨퍼런스홀 앞부분의 경우 70dB 뒤쪽 객석부분의 경우 약 62dB로 음압레벨의 차이가 상당히 크게 나타난다. 거리가 2배 멀어질 때마다 음압레벨은 6dB 감소하고 컨퍼런스홀 장변의 길이가 93m임을 감안한다면 Fig7의결과는 받아들일 만 한 것이다.

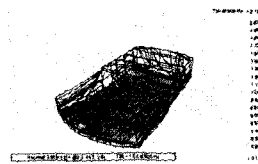


Fig 4 컨퍼런스홀 RT분포

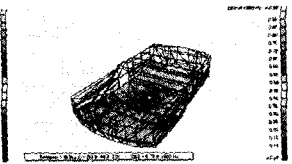


Fig 5 컨퍼런스홀 D50분포

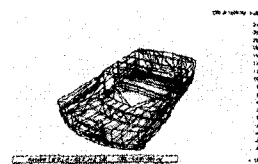


Fig 6 컨퍼런스홀 C80분포

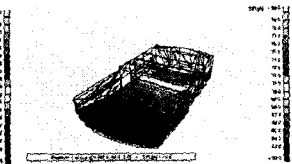


Fig 7 컨퍼런스홀 SPL

#### 4.2 컨퍼런스홀 공연장의 음향예측

특히, 정형적(Formal)인 국제회의나 행사, 공연 등은 컨퍼런스 홀의 좌석이 있는 절반의 공간, 즉 공연장 부분에서 이루어질 경우가 많을 것으로 예상된다. 따라서 공연장 부분은 국제회의나 행사 등에 적합한 회의실로서의 명료한 건축음향 환경을 갖되, 음악공연 등 부가적 행사를 함께 수용

할 수 있는 여유를 두어야 한다. 본 보완설계에서는 건조(Dry)한 건축음향 환경을 기반으로 전자음향적으로 청취에 필요한 음압레벨을 확보하고 잔향을 부가하며, 딜티캐널 서라운드 음향을 조성하는 것을 목표로 한다.

이를 위해 1.2초 이하의, 공간의 규모에 비해 짧은, 주파수대역별 평균 잔향시간을 목표로 건축음향 설계가 진행되었으며, 실내의 무지향성 음원에 대해 높은 명료도를 얻을 수 있도록 지향하였다. 또한 전자음향적인 보강장치에 필요한 건축음향의 조건, 즉 하울링이 일어날 수 있는 모든 마감면에 대한 주의와 함께 에코나 플러터 에코가 발생하지 않도록 마감재의 형태와 마감구조를 설계하였다. 그 결과는 착석시 약 1.41초의 평균 잔향시간을 나타낼 것으로 예측되고 있다.

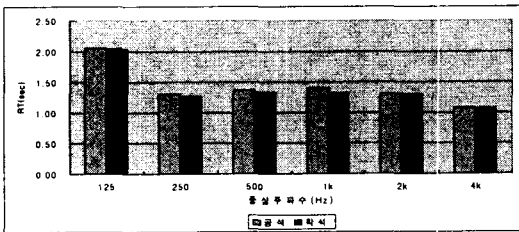


Fig 8 공연장 개선안의 잔향시간(RT) 비교(공석시/착석시)

그 결과는 Fig 8에서와 같이 착석시 약 1.4초의 평균 잔향시간을 나타낼 것으로 예측되고 있다. 저음대역(125Hz)에서의 2초의 다소 긴 잔향시간은 약간 거슬리기는 하지만, 위에서 언급한 공연장 전체의 음향적 기능을 저해할 수준은 아니다.

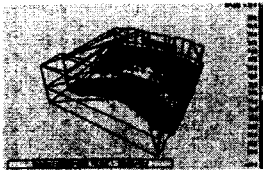


Fig 9 공연장의 SPL(A)

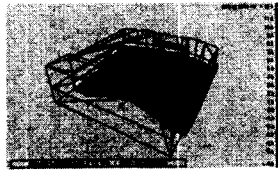


Fig 10 공연장의 C80

공연장의 음압레벨분포는 69dB~76dB로 ±4dB의 편차이내에 분포하고 있음을 알 수 있고 Fig 9와 같다.

공연장의 음악 명료도를 나타내는 선명성(C80)은 모든 좌석에 걸쳐 '+'값을 나타내고 있다. Fig 10에서의 선명성은 1kHz를 기준으로 살펴본 것이다

#### 4.3 컨퍼런스홀 행사장의 음향예측

컨퍼런스홀의 객석이 설치되어있지 않은 절반의 부분을 행사장으로 표현하였으며, 그 공간의 음향적인 예측을 수행하였다. 행사장은 행사, 강연, 회의 등의 좀더 비정형적(Informal)인 행사의 수행이 예상된다. 예측결과를 살펴보

면 공석시 잔향시간이 1.32초, 80%착석일 때 1.27초 정도이다.

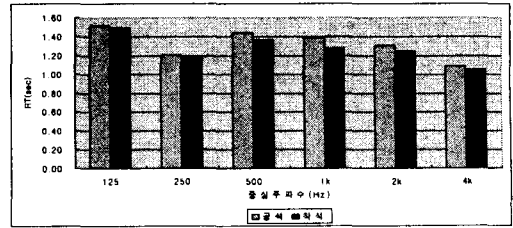


Fig 11 개선안 행사장의 잔향시간(RT) 비교 (공석시/착석시)

행사장의 음압레벨분포는 70dB~78dB로 ±4dB의 편차이내에 분포하고 있음을 알 수 있다. 행사장부분의 명료도(D50, Definition)의 경우 착석일 때 0.7이상을 나타내고 있다. 특히 전대역에 걸쳐 고르게 높은 명료도(D50)를 확보하고 있는 것을 알 수 있다.

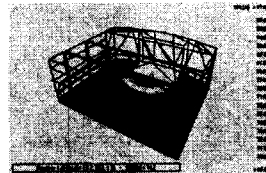


Fig 12 행사장의 SPL(A)

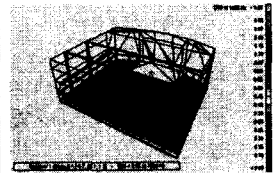


Fig 13 행사장의 D50

## 5. 결론

제주국제컨벤션센터의 제반 회의용 시설들에 있어서, "크고 정확한 음성을 객석 전체에 골고루 전달"하기 위하여 기존의 계획설계-기본설계-실시설계의 매커니즘을 분석하고, 새로운 보완설계안을 작성하였다. 이를 위한 건축음향적 환경은, 기본적으로, PA 설비에 의해 확보된 원음이 왜곡되지 않은 채 정확히 객석에 전달될 수 있도록 배려되어야 한다. 청취 경험의 한계 내에서 가급적 매스킹효과(Masking Effect)의 영향을 최소화하고, 명료한 소리를 전달하기 위하여 전체적으로 잔향시간 1초 정도의 건조한 실내환경을 조성하는 것을 목표로 하였다. 다만, 컨벤션홀은 그 용적이 매우 크기 때문에 1초의 잔향시간을 고집하는 데에는 문제가 많다는 판단에 따라, 그 목표잔향시간을 1.4초(전체사용시)와 1.2초(공연장/행사장으로 분리사용시)로 각각 설정하여 설계하였다.

지방문화예술회관 등 지역 단위의 시설과 달리 "국제컨벤션"센터를 지향하는 제주국제컨벤션센터의 경우에는 지역성을 넘어서는 "국제"라는 개념이, 그리고 공연보다는 대규모의 "회의 이벤트"라는 주된 용도가 분명히 설정되어 있으므로, 그 다목적성의 한계를 "회의를 위주로 설계하되, 부

가적으로 음악 등 공연을 치를 수 있는 배려"를 하는 것으로 지향하였다. 이는 오페라까지를 포함한 거의 모든 공연과 행사를 다 수용할 수 있도록 하겠다는 천일건축의 계획설계안이나, 회의실보다는 콘서트홀로서의 컨벤션홀을 만들 고자 한 공간건축의 실시설계안 보다는, 오히려 "부가장비가 필요"하다던지 "다소의 어려움이 수반된다"는 식으로 지나친 다목적성의 추구에 대하여 약간은 유보적인 태도를 취한 니혼세케이의 계획설계안 개념에 가까운 것이다. 그러나, 1)공간사용 패턴의 지나친 다양성과, 2)실현 가능성이 모호한 음향적 다양성을 바탕으로, 공간 규모를 넘나드는 매우 광범위한 다목적 음향 공간을 제시한 계획설계안의 포괄성에 비하여, 본 보완설계안은 제주컨벤션센터를 기본적으로 "회의를 위한 공간"으로 설계하였다는 점에서는 분명한 차이가 있다고 보아야 할 것이다.

즉, 이 보완설계의 필요성은 다목적의 공간이 회의와 영화, 음악공연등 모든 다양한 요구기능에 대하여 건축적으로, 그리고 음향적으로 최선의 환경을 보장할 수 없음을 인식하는 데에서 출발한 것이다. 많은 예산을 들여 완성한 훌륭한 시설에서, 국제회의 뿐 아니라 음악이나 영화상연 등 가능한 모든 공연과 행사를 수용하는 것이 개념적으로는 타당한 일이겠지만, 현실적으로 그 모든 기능을 하나의 시설에서 완벽하게 수용하는 것이 건축음향적으로는 거의 불가능에 가까운 일이기 때문이다. 이러한 배경에 의해서, 가장 중요한 기능인 "국제회의"를 위주로 건축음향적인 환경을 구성하고 전기음향적인 보강을 통하여 기타의 목적을 충족하는 이원적 목표를 설정하였다. 이 경우, 건축음향 보완설계의 기본 방향은 회의실에 적합한 건축음향환경에 초점이 두어져야 한다. 그리고 음악공연 및 영화상연을 위

한 음향환경은 다채널 스피커에 의한 직접음 및 초기반사음, 서라운드 효과음의 창출, 그리고 인공잔향장치에 의한 울림 등 전자음향적인 보강에 의해 보완하였다. 설계된 내용의 가상공간 적용에 의한 컴퓨터 시뮬레이션을 통하여 현재 단계로서는 최선의 결과를 제안하고 있음이 검증되었고 전반적으로 국제회의를 위한 공간으로서는 손색이 없는 환경을 구축할 수 있을 것이다.

## 참 고 문 헌

- (1) International Standard, "ISO354- Measurement of absorption coefficient in a reverberation room"
- (2) Korea Standard "KS F 2805- 잔향실 내의 흡음을 측정방법"
- (3) 김태훈 ; 주문기 ; 오양기, 2000, "표면재 및 배후 다공질재의 유형에 따른 복합 흡음구조의 흡음특성 ", 추계학술발표회 논문집, 한국소음진동공학회, pp. 65~72
- (4) 오양기, 김광욱, 2000년 11월 "효과적인 저음흡음 구조의 설계 및 검증(슬릿 및 유공판흡음구조의 표면마감재 유형에 관하여)", 한국음향학회학술발표대회논문집 제 19권 제2(s)호, pp.157-160
- (5) 정대업, 오양기, 주현경, 2001. 4 "초기반사음의 공간적 성분이 명료도에 미치는 영향에 관한 연구", 대한건축학회추계학술발표대회논문집, pp.537-540