

조선 궁궐 건축물의 실내음향 측정 및 평가 - 편전 및 침전을 중심으로 -

Room acoustics Measurement in the Royal Palaces of Joseon Dynasty - Focused on Pyeonjeon and Chimjeon -

김 남 옥*·이 민 주**·한 옥**·김 명 준†

Nam-wook Kim, Min-joo Lee, Wook Han and Myung-jun Kim

1. 서 론

궁궐은 임금이 정사를 돌보고 일상생활을 하는 공간으로 각 궁궐 건축물들은 다양한 공간과 용도에 맞게 지어져 적합한 성능으로 사용 되어졌다. 이러한 궁궐 건축에 대한 연구는 역사적인 면과 궁궐의 구조 및 구성요소의 종류에 대한 나열로만 그치고 있고 궁궐 건축물의 음향성능과 구성요소가 갖는 음환경 특성에 대한 연구는 거의 이루어지지 않고 있는 실정이다.

이에 본 연구에서는 조선시대 제일의 궁궐인 경복궁과 당시의 원형이 가장 잘 보존되어 있는 창덕궁을 대상으로 편전과 침전을 중심으로 실내음향 성능을 검토 하는데 목적을 두고 음향성능을 측정·분석하였다. 또한 편전에서는 음향지표고찰에 중점을 두었다.

2. 궁궐 건축물의 음향성능

2.1 궁궐 건축물의 개요 및 측정항목

측정 대상 궁궐건축물은 경복궁의 편전인 사정전과 침전인 강녕전, 창덕궁의 편전인 선정전과 침전인 낙선재 및 수강재의 23개실을 대상으로 하였다. 편전에서는 잔향시간 및 실내음향지표를 측정·분석하였고, 강녕전, 낙선재 및 수강재에서는 잔향시간을 측정·분석하고 강녕전에서는 특정 장소간 음압 레벨차(D_p)를 측정·분석하였다.

2.2 편전의 음향성능

(1) 경복궁 사정전의 음향성능

사정전에서의 실내음향지표 측정점과 잔향시간 측정결과는 Fig. 1과 같다. 측정된 잔향시간은 RT_{RC} (실내음향지표를

결정하는 500Hz, 1000Hz, 2000Hz에서의 평균 잔향시간, RC-Room Criterion) 1.03초로 실 전체적으로 유사한 잔향시간 분포를 보이고 있으며 Sabine의 잔향식을 이용하여 평균흡음률($\bar{\alpha}$)을 구해보면 0.31로 나타났다. 또한 음성전달의 주요 평가지수인 D_{50} 과 RASTI는 잔향시간과 유사한 분포를 보이고 있으며 각각의 측정값은 D_{50} 45%, RASTI 60%로 나타났다.

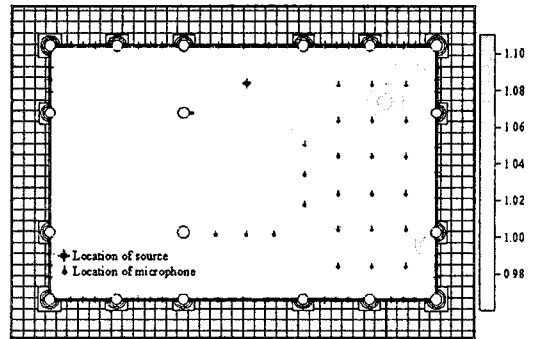


Fig. 1 Measurement point and RT of Sajeongjeon

(2) 창덕궁 선정전의 음향성능

선정전에서의 실내음향지표 측정점과 잔향시간 측정결과는 Fig. 2와 같다.

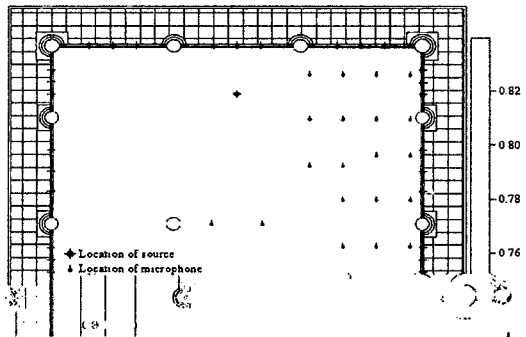


Fig. 2 Measurement point and RT of Seonjeongjeon

† 교신저자; 정희원, 서울시립대학교 건축학부
E-mail : mjunkim@uos.ac.kr
Tel : (02)2210-5369, Fax : (02)2248-0382

* 서울시립대학교 대학원 건축공학과

** 국립문화재연구소 학예연구사

잔향시간은 RT_{RC} 로 0.78초이고 실 전체적으로 유사한 분포를 나타내고 있으며 평균흡음률은 0.28이다. 음성전달지수 D_{50} 과 RASTI는 잔향시간과 유사한 분포를 보이고 있으며 D_{50} 61%, RASTI 67%로 나타났다.

3.1 침전의 음향성능

(1) 경복궁 강녕전, 창덕궁 낙선재 및 수강재의 잔향시간 강녕전, 낙선재 및 수강재의 잔향시간은 21개실에서 측정하였다. 이 중 6개의 실은 벽과 바닥 및 천정이 목재와 회반죽으로 마감되어있고 이를 제외한 나머지 실의 경우는 벽과 천정, 바닥이 한지로 마감되어 있다. 측정된 침전의 잔향시간이 어떠한 성능을 나타내는지 분석해보기 위해 현대 주거 공간인 아파트의 잔향시간(김명준등, 2006, 주거공간의 잔향시간 측정 및 특성 고찰) 측정결과와 비교한 결과는 Fig. 3과 같다.

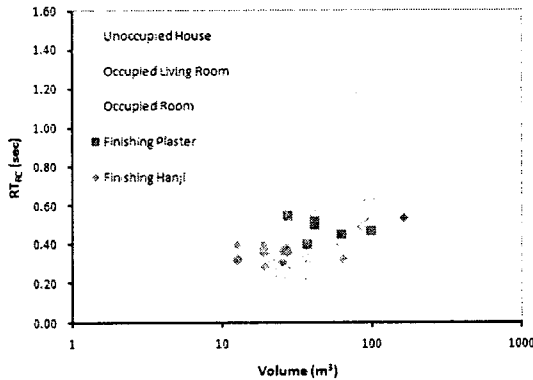


Fig. 3 Measurement RT of Royal place buildings and Apt.

아파트 미 입주세대의 잔향시간은 평균 1.02초로 가장 길게 나타났고 입주세대의 거실, 궁궐건축의 회벽마감, 궁궐건축의 한지마감, 입주세대의 방의 순서로 잔향시간 평균 0.52초, 0.48초, 0.37초, 0.31초로 짧아지는 것으로 나타났다. 궁궐건축에서 회벽으로 마감된 실의 잔향시간은 입주세대 아파트의 거실보다는 짧고 방보다는 길게 나타났고 한지로 마감된 실은 회벽 마감된 실보다는 잔향시간이 짧고 입주세대 아파트의 방보다 다소 긴 잔향시간을 갖는 것으로 나타났다. 전반적으로 궁궐건축의 잔향시간은 입주세대 아파트의 방과 거실의 중간 정도로 나타났다.

(2) 강녕전의 특정 장소간 음압 레벨차

강녕전은 여러 개의 실이 인접해있는 구조로 각 실은 전통창호로 구분되어 있다. 전통창호로 구분된 인접실 간의 소리전달이 어떠한지를 파악해보기 위해 특정 장소간 음압 레벨차(D_p)를 측정한 결과 각 실의 대상 부재에 따른 $D_{p,w}$ 는 Table 2와 같다.

Table 2 Single-number quantities of materials

Measured materials	$D_{p,w}$
Single Windows and Doors	6
Single Windows and Doors	8
Double Windows and Doors	9
Double Windows and Doors	12
Double Windows and Doors	13
Triple Windows and Doors	18

강녕전 전통창호의 $D_{p,w}$ 를 현재 공동주택에서 사용되고 있는 세대내 플러쉬도어의 $D_{p,w}$ (김명준등, 2008, Effect on the sound insulation performance of flush doors by aperture conditions between door and doorsill)와 비교하여 보면 플러쉬도어의 $D_{p,w}$ 가 20~31정도의 성능을 나타내는 것에 비해 전통창호의 $D_{p,w}$ 는 단일창호 기준으로 $D_{p,w}$ 6~8로 12이상 작은 수치를 나타내었다. 창호가 2중, 3중으로 늘어지면 $D_{p,w}$ 는 18까지 커지지만 플러쉬도어 보다는 작은 값으로 나타났다.

같은 단일, 2중 창호에서 다른 $D_{p,w}$ 가 나타나는 것은 실을 구성하고 있는 대상 부재 이외의 부재가 실마다 다르게 구성되어 있어 대상 부재보다 $D_{p,w}$ 가 작은 창호를 통해 전달되는 우회전달음의 영향으로 사료된다.

4. 결 론

측정 및 분석결과 편전에서의 잔향시간은 사정전 1.03초, 선정전 0.78초로 나타났고 평균흡음률은 0.31, 0.28이다. 이는 Beranek이 제시한 회의실의 적정잔향시간에 근접하는 것으로 나타났다. 음성전달지수는 사정전 D_{50} 45%, RASTI 60%, 선정전 D_{50} 61%, RASTI 67%로 나타났다.

침전에서 잔향시간은 한지로 마감된 실은 평균 0.37초, 회벽으로 마감된 실은 평균 0.48초로 일반적인 미 입주세대 아파트의 잔향시간보다 짧게 나타났고 입주세대 아파트의 방과 거실의 중간 정도 잔향시간을 갖는 것으로 나타났다.

강녕전에 설치된 전통창호의 $D_{p,w}$ 는 6~18로 현재 공동주택에서 사용되고 있는 세대내 플러쉬도어의 $D_{p,w}$ 20~31에 비해 작은 값을 갖는 것으로 나타났다. 단일창호의 $D_{p,w}$ 는 6~8로 가장 작고 창호가 2중, 3중으로 늘어지면 $D_{p,w}$ 는 9~18까지 커지는 것으로 나타났다. 동일한 단일창호, 2중 창호에서 다른 $D_{p,w}$ 값이 나타나는 이유는 대상 부재이외의 우회전달음의 영향으로 사료된다.

후 기

본 연구는 문화재청 국립문화재연구소의 지원을 받아 문화재보존기술연구개발(R&D)사업의 일환으로 이루어졌으며, 이에 감사드린다.