

# 건축음향의 실내 청취조건 평가방법에 관한 연구

—변동외부소음하의 명료도시험에 관하여—

## A Study on the Method of Assessing Spatial Speech Transmission Quality as an Indicator of Room Acoustics

—Concentrated on the Articulation Test under  
Variable Ambient Noise—

한 명 호,\* 이 태 강,\*\* 오 양 기,\*\*\* 김 선 우\*\*\*\*

(Myung Ho Han, Tae Gang Lee, Yang Ki Oh, Sun Woo Kim)

### 요 약

명료도시험은 실내에서 음질이 정확히 전달되는 정도를 정량화할 수 있는 유용한 건축음향의 지표중 하나이다. 많은 나라에서 이미 표준화하여 사용하고 있듯이, 한국어에 적합한 명료도시험의 기준이 1989년에 제안되었으며, 안정적인 배경소음조건에서 위의 시험방법은 그 타당성이 입증된 바 있다. 이 논문에서는 위의 제안된 명료도 시험방법이 변동하는 외부소음의 조건에서도 유용하게 적용될 수 있는지를 검증하고자 하였다. 소음레벨이 시간에 따라 변화하는 26개 교실에서 수행한 명료도시험과 음향측정에 의거하여, 한국어 음원에 대하여 제안된 명료도시험 방법은 실내의 청취조건을 평가하는 유용한 수단이 될 수 있음이 밝혀졌다.

### ABSTRACTS

Articulation test is a good predictor of spatial speech transmission quality. Like many other languages, articulation testing method using Korean language was proposed in 1989, and which was proved as a valid indicator in rooms with static background noise. In this paper, the testing method is examined in variable noise conditions. According to the experiment performed in 26 classrooms with variable background noise, the proposed articulation testing method using Korean Language is still valid in variable noise conditions.

### I. 序 論

실내공간에서의 음성 청취의 정확성 정도는 음원의 특성 및 소음레벨, 그리고 공간의 건축적 특성

---

\* 전남대학교 건축공학과  
\*\* 전남대학교 건축공학과  
\*\*\* 전남대학교 농업기술연구소  
\*\*\*\* 전남대학교 건축공학과

이러한 연구가 전개되어, 이러한 음성전달 실험을 위한 실내 공간의 설계 및 측정방법의 정립의 중요성이 점차 강조된 것으로 더욱 중요하게 다루어지게 된다. 실내에서의 측정조건에 관한 이러한 연구에 의하여 실내공간에서의 음성정보가 정확히 전달되는 정도를 결정하므로, 그것과 관련된 건축적인 설계의 자료로 삼고자 하는 연구가 계속되어 왔다. 지금까지의 음성전달조건에 관한 연구는, 한국이 음향에 있어서의 발전을 이룩하도록 노력하는 것<sup>1)</sup>과 시험용 음원 및 시험소음이 미치는 명료도에의 영향<sup>2)</sup>, 그리고 안정된 기준에 의한 시험의 내용을 공간의 건축적, 음향적 특성이 관련되어 평가하는 것<sup>3)</sup>과 명료도시험을 대신하는 물리적 지표(RASTI)의 적용가능성<sup>4)</sup>에 관한 것들이다.

그러나 위의 연구들은 안정된 소음레벨(static noise) 조건 하에서 적용된 것들이다. 따라서 외부의 교통소음이나 인접실로 부터의 소음 등 일상생활에서의 시간에 따라 변동하는 소음(variable noise) 조건에서도 실행된 기준<sup>5)</sup>에 따른 청취시험 결과가 적용될 수 있을 것인지를 검토하는 것이 필요하다. 이러한 근거로, 본 연구에서는 외부의 교통소음이나 실내소음이 있는 공간에서의 명료도시험을 통하여 안정된 기준이 변동소음의 조건 하에서도 건축공간의 음성전달성능을 유효하게 평가할 수 있을 것인가를 검토하고자 하였다.

## II. 明瞭度試驗方法과 研究動向

명료도와 비교해 발송된 음질이 정확하게 청취자들에게 전달되는 정도를 말하고는 것이다. 명료도를 측정하기 위한 명료도시험은 실내공간의 음성전달특성을 평가화하기 위한 수단으로서 가장 먼저 개발된 방법이며, 또한 가장 직접적이고 유익한 정보를 제공하는 실내음향 지표 중의 하나이다. 명료도에 관한 연구는 1910년대 켈벨(Kempbell, G.A.)에 의하여 처음으로 시작되었으며, 무의미한 음절을 제공하고, 청취자들로 하이군 자식들이 들은 대로, 혹은 들었다고 생각하는 대로 받아적도록 하여, 바르게 적은 음절의 비율을 명료도율로 환산하는 그의 초기 명료도시험 방법은 아직도 기본적으로는 크게 바뀌지

않고 적용되고 있다. 명료도의 개념은 원래 간의동작 공정의 상당적인 수정을 위해 제안되었으나, 농민, 임상의학, 교육 및 건축공간의 용도로까지 이용의 범위가 넓어지게 되었다. 특히 건축음향의 분야에는 1929년 닷센(Knudsen, V.O.)이 제안한 실험의 형상, 장광시간, 음의 크기 및 신호대잡음비 등과 음절명료도의의 관련성을 시작으로 하여, 다양한 연구가 계속되고 있다<sup>6)</sup>.

실내공간의 음성전달성을 정량화한 위한 여러 방법들 중에서 명료도시험은 청취자들의 정확한 음성인식 정도를 직접적으로 반영할 수 있다는 점이 다른 모든 평가방법의 기본이 될 수 있다. 그러나 명료도시험의 결과는 시험용 음원의 특성이나 발신자, 청취자 등과 관련된 여러 인위적 변인들, 그리고 유설청취의 조건이나 음원 재생상의 특성 등 여러 기변요소를 포함하고 있다. 또한 적절한 시험방법으로서의 조건은 동일 상황에 대한 시험의 결과간 재현 가능할 뿐 아니라, 여러 상황에서의 결과도 상호 비교할 수 있어야 한다. 따라서 시험 방법의 기준이 필요하게 되며, 표준화된 시험 방법에 의하여 서로 다른 공간에서의 청취조건에 대한 상대적 비교가 가능해진다. 이러한 근거로 미국<sup>7)</sup>, 일본<sup>8)</sup>등에서는 일찍부터 명료도 시험방법에 관한 기준을 세워놓고 있으며, 우리나라의 경우에는 1989년에 한국이 명료도시험방법의 기준설정에 관한 연구가 수행된 바 있다<sup>9)</sup>.

시험 결과의 재현 가능성과 여러 결과의 상호 비교를 위한 기준제시의 요구는 명료도시험방법의 표준화될 필요로 한다. 시험방법의 표준화에 가장 큰 영향을 미치는 것은 언어상의 문제에 따르는 내용들이다. 각국의 사용 언어는 그 구조적인 특징 뿐 아니라 문화적인 측면에 있어서도 매우 다르기, 음절이나 음소의 개념 자체에도 차이가 있다. 따라서 각 나라는 저마다의 명료도시험방법을 별도의 기준으로 규정하고 있다. 이 연구에서 사용된 한국이 명료도시험의 방법은 1989년에 제안된 것으로<sup>10)</sup>, 안정된 외부소음의 조건에서 적용된 바 있는 시험방법<sup>11)</sup>과 동일한 것이다.

## III. 騒音과 明瞭度

신일요인으로서 음성의 정확한 청취에 가장 큰 영향을 미치는 것은 소음이다. 소음의 레벨 뿐 아니라 주파수 특성에 의한 청취장애의 정도도 음성신호의 레벨과 관련하여 여러가지 신호대잡음비 (signal-to-noise ratio)의 형태로 지표화되고 있으며, 이러한 지표들은 청취시험의 결과로 구해진 명료도값과 특정한 관련을 갖는 것으로 밝혀져 있다<sup>10)</sup>. 이러한 지표들로서 많이 사용되는 것은 회화방해레벨 (speech interference level)<sup>11)</sup>과 명료도지수<sup>12)</sup>등이다.

그러나 실내에서의 소음레벨, 특히 도시환경 내에서의 급증하는 교통소음 레벨은 시간에 따라 크게 변동하는 경우가 대부분이며, 실내의 청취조건 또한 변동하는 소음에 의하여 커다란 영향을 받게 된다. 변동하는 교통소음레벨의 주관반응 평가량으로서 가장 많이 쓰이는 것이 통계적 소음레벨이다. 특히 측정시간의 10%를 넘는 소음레벨로 정량화되는  $L_{10}$ 은 주민반응과의 상관성이 높으며 실내로 유입되는 교통소음레벨을 평가하는 법규적 기본으로 사용되고 있다. 이러한 소음조건은 시간에 따라 변화하는 것이므로 청취조건 정량화의 방법은 시험에 소요되는 전체 시간에 걸쳐서 그 평균적인 결과를 보장할 수 있는 것이어야 한다. 안정된 상태(steady state)의 소음조건에서 실내 청취조건을 정량화 수단으로 사용되었던 명료도시험 방법은 음원리스트가 제공되는 시간 전체에 걸쳐서 시험상황의 소음조건 그대로를 반영할 수 있으므로 이러한 점에서 유동적(variable)인 소음상황이 적절히 반영된다고 할 수 있다.

#### IV. 變動騒音條件에서의 明瞭度試驗 및 音響測定

##### 4.1. 측정 및 시험의 개요

변동소음 하에서 실내공간의 청취조건을 정량화하는 방법으로써의 명료도시험의 타당성을 검증하기 위한 시험 및 측정을 수행하였다. 시험 및 측정에 있어서 소음은 주로 교통소음으로 인한 변동량에 주목하였으며, 소음정도의 정규적 분포를 확보하기 위한 예비측정의 결과에 의하여 시험 및 측정의 대상 공간으로서 광주적할시에 위치한 13개 학교의

26개 교실을 선정하였다. 예비측정에 의한 각 대상공간의 측정값은 소음레벨과  $L_{10}$ 의 값이다. 차등 측정, 즉 교통소음의 변동량에 대한 증감에 의하여, 위한 일련의 시험 과정중 일부로 구성되어 있으며, 1990년 6월 16일과 17일 양일간의 예비조사를 거쳐서, 1990년 7월 30일 부터 8월 1일까지의 6일 동안 실시하였다.

표 1. 예비측정의 결과 선정된 대상공간

번 호	범 위 $L_{eq}$ , dBA	대상학교 (교 실)	측정값 $L_{eq}$ , dBA	비고
1	41-50	J 여중(3.1, 3.9)	- 47.9	1#
2		K 여중(3.1, 3.7)	41.5, 47.1	교실
3		M 국교(3.1, 6.1)	53.1 -	
4		M 여중(1.4, 3.0)	- 56.5	
5		D 여중(2.7, 2.9)	- 54.2	
6		D 공교(1.1, 1.4)	- 58.4	
7	51-60	D 여중(5.2, 6.1)	- 54.2	8#
8		J 여중(2.4, 2.1)	54.7, 53.7	교실
9		S 여중(1.1, 3.1)	57.0, 55.3	
10		S 공교(1.1, 1.4)	57.4, 55.9	
11		C 여중(1.5, 3.8)	57.9, 56.2	
12	61-70	DS 공교(2.3, 2.7)	- 65.0	1#
13		J 국교(4.2, 4.5)	- 64.4	교실

측정 및 명료도시험의 조건은 실제의 이용 상황과 교통소음으로 인한 실내음향조건을 변화분 직접 반영하기 위하여 창문을 열어둔 상태로 하였다.

각 교실에서의 측정점 및 명료도시험시의 청취좌석은 다섯군데이며, 그 결과를 평균한 값을 각 교실에서의 측정 및 시험값으로 분석하였다. 측정점의 위치는 [그림 1]과 같다.

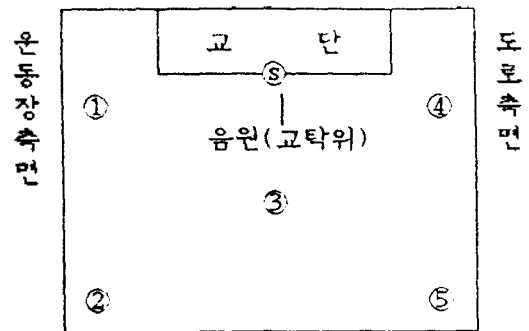


그림 1. 각 교실에서의 측정점

4.2. 실내의 음향조건 측정

4.2.1. 측정기기

실내의 음향조건으로서 전향식과 실내의 음압분포 그리고 소음레벨이 측정되었다. 측정에 사용된 기기는 [표 2]와 같다.

표 2. 음의 특성의 측정에 사용된 기기

기 기 명	제 조 회 사
BUILDING ACOUSTIC ANALYZER	B&K 4417
NOISE LEVEL ANALYZER	B&K 4426
SOUND POWER SOURCE	B&K 4224
1/2" CONDENSER MICROPHONE	B&K 4134
1/2" CONDENSER MICROPHONE	B&K 4165
ALPHANUMERIC PRINTER	B&K 2312
WINDSCREENS AND TRIPONDS	

4.2.2. 측정방법 및 결과

가. 교실별 소음레벨 측정

소음레벨의 측정은 주관적 청감량과의 대응이 가장 좋은  $L_{10}$ 과 등가소음레벨 (equivalent sound level,  $L_{eq}$ )에 대해 실시하였다. 특히, 한 학교에 두 개 이상의 측정 대상교실이 있는 경우, 도로에 대한 교실의 배치상황이나 외부소음환경 등이 특별한

표 3. 소음레벨의 측정결과

학 교	교 실 (반)	소음레벨(dBA)	
		$L_{10}$	$L_{eq}$
C 여중	1.5	59.8	57.9
D 국교	1.11	55.0	54.2
D 중교	1.4	61.5	58.4
D 이중	2.9	51.0	54.2
DS중교	2.7	69.0	65.0
J 국교	4.5	67.8	64.4
J 여중	3.9	48.8	47.9
J 여고	2.12	57.0	53.7
K 여중1	3.1	43.5	41.5
K 여중2	3.7	47.8	47.1
M 국교	6.1	57.3	53.4
M 여중	3.10	60.0	56.6
S 중교	1.1	60.8	57.4
S 여상	1.1	60.5	57.0

차이를 보이기 어렵기 때문에, 원칙적으로 한 학교에서 한 개의 교실을 대상으로 하였다. 마이크로폰은 도로측면의 창가에 1.2m의 높이로 설치하였고, 측정시간은 5분으로 고정하였다. 측정결과는 [표 3]과 같다.

나. 교실별 잔향시간 및 음압분포의 측정

13개 학교의 26개 교실 모두에 대하여 잔향시간과 실내음압분포 측정을 수행하였다. 그 결과는 20개의 1/3 옥타브대역에 대한, 각 교실의 다섯개 측정점에서의 결과를 평균하여 교실별 측정값으로 나타내었다. 따라서 잔향시간은 그 교실에서의 전 주파수대역에 대한 공간적 평균값을 말하며, 음압분포의 경우는 전주파수대역에 걸친 음원 및 청취위치 사이의 공간적 평균 레벨감쇠량을 의미한다. 측정된 결과는 [표 4]에 나타나 있다.

표 4. 잔향시간 및 음압분포의 교실별 결과

학 교	레벨분포(dBA)		잔향시간(초)	
	교실1	교실2	교실1	교실2
C 여중	-3.8	-4.3	1.26	1.24
D 국교	-3.4	-3.0	0.92	0.91
D 중교	-3.4	-3.2	0.88	0.94
D 여중	-5.8	-5.7	0.78	0.79
DS중교	-1.9	-1.9	1.23	1.19
J 국교	-4.7	-4.9	0.75	0.65
J 여중	-4.6	-3.7	0.95	0.90
J 여고	-4.6	-3.8	0.76	0.95
K 여중	-3.3	-2.5	1.39	1.58
M 국교	-4.4	-3.6	0.75	0.85
M 여중	-4.0	-4.0	0.93	0.96
S 중교	-1.9	-2.0	1.34	1.32
S 여상	-2.7	-2.2	1.12	1.10

4.3. 명료도시험의 결과

시험의 음원으로는 1989년 제안된 시험방법<sup>12)</sup>에 의한 완성형 단음절 음원의 남성음원 표준 테이프를 사용하였다. 이 음원의 총 음절수는 1500개이며, 50개 음절이 한 장의 쉬-트로, 10장의 쉬-트가 하나의 케이스로 되어 있어, 총 3개의 케이스가 시험에 적용된다. 각 케이스는 반복시험에 의한 청취자들

표 5. 각 교실의 좌석별 및 평균 명료도

학교	교실	1	2	3	4	5	평균
C 여중 1	1.5	70.0	64.8	74.8	68.4	64.0	68.1
C 여중 2	3.8	76.0	68.0	82.4	67.6	66.0	72.0
D 국교 3	5.2	56.0	56.4	64.8	56.0	52.8	57.2
D 국교 4	6.11	67.6	62.4	74.8	69.6	58.0	66.5
D 중교 5	1.1	62.4	59.6	71.6	54.4	60.4	61.7
D 중교 6	1.4	61.6	65.2	75.6	63.2	63.2	65.8
D 여중 7	2.7	77.2	77.6	78.4	79.6	70.8	76.7
D 여중 8	2.9	86.8	82.8	90.4	82.8	85.2	85.6
DS 여중 9	2.3	53.6	52.8	67.6	56.0	64.0	58.8
DS 여중 10	2.7	44.4	40.4	57.2	46.4	40.4	45.8
J 국교 11	4.2	38.4	30.0	39.2	31.6	29.2	33.7
J 국교 12	4.5	57.6	54.0	64.4	50.0	53.2	55.8
J 여중 13	3.1	70.4	65.2	76.4	64.0	65.6	68.3
J 여중 14	3.9	78.4	70.4	81.6	72.0	73.2	75.1
J 여고 15	2.4	65.6	69.6	80.8	65.6	60.8	68.5
J 여고 16	2.12	63.2	58.4	74.0	62.4	54.4	62.5
K 여중 17	3.1	80.2	86.4	90.0	85.2	86.0	87.0
K 여중 18	3.7	80.4	78.0	84.4	79.6	74.8	79.4
M 국교 19	3.1	77.2	79.6	85.2	80.4	76.0	79.7
M 국교 20	6.1	64.4	68.4	76.4	70.0	68.4	69.5
M 여중 21	1.4	69.2	72.4	80.4	74.4	68.4	73.0
M 여중 22	3.10	68.0	63.2	75.2	66.0	68.8	68.2
S 중교 23	1.1	57.2	58.4	69.6	53.6	47.6	57.3
S 중교 24	1.4	56.0	57.6	70.4	60.1	60.0	60.9
S 여중 25	1.1	56.8	60.8	70.0	60.4	55.2	60.6
S 여중 26	3.11	50.0	50.0	61.2	53.6	48.0	52.6
평균		60.8	59.0	69.6	60.5	56.7	

의 학습효과(learning effect)를 방지하기 위하여 무작위로 재배열되어 있다. 청취자로는 시험에의 참여도, 정상청력의 여부 및 언어구사 능력 등을 고려하여 내학에 재학중인 다섯명(남자 4, 여자 1)의 학생을 선정하였다. 시험의 방법으로서 각 교실마다 응답자 5명이 좌석별로 한 장의 쉬-트를 청취하여, 모두 다섯좌석의 5개 쉬-트를 받아적도록 하였다. 청취자 모두는 교실내의 각 좌석 모두에 한번씩 위치하게 되고, 다섯 장의 쉬-트 모두에 대하여 한번씩 응답하게 됨으로써, 교실별 명료도값이 평균적으로 구해질 수 있다. 음원의 위치는 교탁 위치에 1.5m의 높이로 좌석을 향하여 설치하였으

나, 음원의 50cm에서 공간음압레벨이 70dB 정도 되도록 세팅을 조정하였다. 각 교실의 좌석별 명료도 및 명료도수(분)에 나타내었다.

### V. 結果의 分析

#### 5.1. 음압분포와 명료도

26군데 교실의 명료도시험 결과와 평균적인 음레벨 감쇠량과의 관련은 [그림 2]에서 표시한 바와 같다. 두 결과의 상관성 정도는 약 -0.343으로서 약한 정도의 관련은 갖고 있는 것으로 생각되나, 안정된 소음레벨의 조건 하에서 구해진 명료도와 음압레벨 분포와의 상관계수가 -0.73358임<sup>6)</sup>과 비교하여 볼 때, 그 관련성의 정도가 현저하게 낮아지는 것을 발견할 수 있다. 그 이유로서, 배경소음의 존재가 청취조건에 변동에 커다란 영향을 미치지 못하는 경우(steady noise condition)에는 실내의 음압분포나 평균적인 음레벨 감쇠량이 음성전달성능의 정도를 결정하는 중요한 인자이나<sup>6)</sup>, 소음레벨이 시간에 따라 변하는 경우(variable noise condition)에는 실내의 음압분포에 따르는 음원레벨의 감쇠량 정도에 의해 청취조건에 미치는 영향 정도가 적어지게 되기 때문이다. 이러한 결과에 의해 명료도시험의 방법이 변동 소음 조건에서 실내의 청취조건을 정량화하는 수단 이 될 수 있음을 확인할 수 있다.

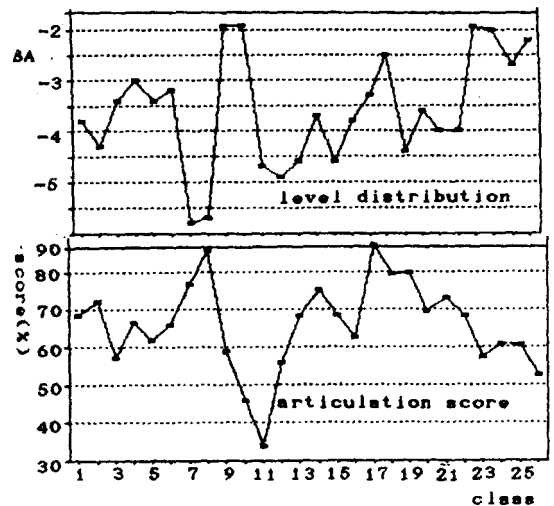


그림 2. 교실별 평균 음압레벨 감쇠량 및 명료도

### 5.2. 전환시간과 명료도

전환시간은 명료도 고려함에 있어서도 전환시간의 영향을 고려한다. 그러나, 주파수별 측정값을 감안하여 여러 음원 레벨 26개의 교실에서 측정된 전환시간은 그 측정값의 뿐 아니라, 그 비율에 있어서도 음원레벨을 중심으로 하여 저주파 부분의 전환시간이 더 길고, 고주파부분의 전환시간이 더 길 수 있음으로 나타낼 수 있다. 이러한 차이는 실외음보다 실내음에 비해 특히 기의 유사한 경향을 보이고 있는 교실의 건축적 특성으로 이루어질 때, 이러한의 문제점으로인하여 음원나 전환시간의 유무, 그리고 특히 유리창의 분포나 위치 등에 기인하는 것으로 보인다.

한정된 소음장황에서의 연구결과와 마찬가지로 교실별 전환시간과 명료도와의 관련에 있어서 두 값의 상관계수는 0.1 정도로서 별 관련을 보이지 않고 있다. 이 두 결과로 얻을 수 있는 사실은 단일음소로서의 전환시간이 청취의 정도에 영향을 미치는 것은 사실이지만, 소음이나 음원레벨의 변화 등 보다 큰 영향인자들의 존재하에서는 전환시간에 의한 청취조건 변화가 가지적으로 드러나지 않는다는 점이다. 따라서 실내공간에서의 청취조건을 향상시키기 위한 배려는 전환시간의 조절보다 소음레벨의 감쇠나 음압분포의 광준화에 관한 내용을 우선적으로 고려해야 한다는 점을 알 수 있다.

### 5.3. 소음레벨과 명료도

시험 및 측정의 대상에 포함된 14개 교실에서의 명료도 및 소음레벨의 변화경향은 [그림 3]에서 나타낸 바와 같다([표 3] 및 [표 5]참조). 시간적 통계값으로서의 소음레벨 중에서  $L_{10}$  및  $L_{eq}$ 를 선택하였으며, 이 인구의 목적성  $L_{50}$ ,  $L_{90}$ 등 소음레벨의 측정방법상 차이는 분석상의 편의에서 제외하였다. 그래프에서 확인할 수 있듯이 소음레벨의 값이 높아지면 명료도는 저하된다. 상관분석(correlation test)에 의한 상관성의 정도는  $L_{10}$ 의 경우는 약 0.912, 그리고  $L_{eq}$ 의 경우는 약 0.838 정도로 개선됨으로써 두 항목 모두 아주 강한 관련성을 보이고 있다.

음압분포와 명료도와의 관계에 관한 앞 5.1 절에서

의 결과와 비교해볼 때, 소음레벨이 시간에 따라 변하는 경우(variable noise condition)에는 실내의 음압분포에 따르는 음원레벨의 감쇠량 정도가 청취조건에 미치는 영향 정도보다 외부로부터의 소음레벨 혹은 그 변동량 등이 청취조건에 미치는 영향의 정도가 큼을 확인할 수 있다. 또한 명료도 시험방법의 결과가 변동소음 환경에서의 청취조건 변화를 유효하게 반영할 수 있음을 확인할 수 있다.

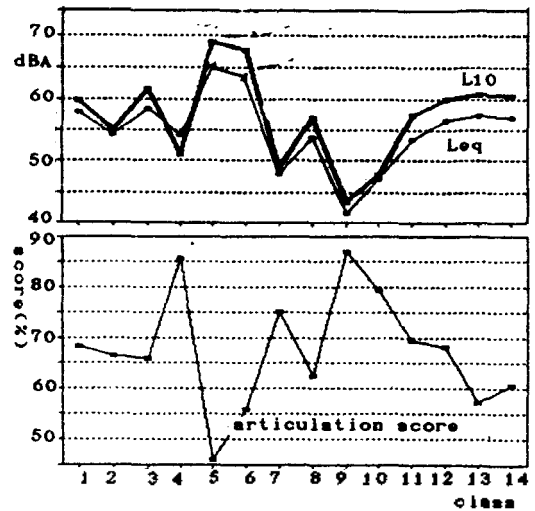


그림 3. 명료도와  $L_{10}$ ,  $L_{eq}$ 의 관련

## VI. 結 論

본 연구에서는 외부의 교통소음이나 실내소음이 있는 공간에서의 명료도시험을 통하여, 제안된 명료도 시험방법이 시간에 따른 소음변화의 조건하에서도 건축공간의 음성전달 성능 정량화에 적용될 수 있을 것인가를 검토하였다. 13개 학교의 26개 교실에서 실시한 현장시험의 결과, 한국어 음원을 사용한 명료도시험은 소음의 시간에 따른 변화의 정도를 잘 반영하는 유용한 수단임이 밝혀졌다.

또한, 실내의 소음레벨이 시간에 따라 변동하는 조건에서 음성전달 성능은 실내의 음향조건과 다음의 관련을 갖는 것으로 드러났다.

(1) 실내 음압레벨의 평균적인 감쇠 정도와 명료도 사이의 관련은 안정된 소음조건인 경우보다 변동

소음의 음치레치 그 정도가 달라진다. 즉 음치레치에 따라 청취조건이 변하여, 청취조건에 따라 음치레치가 달라지는 경우(steady noise condition), 음성 전달성능을 결정하는 중요한 인자로 실내의 평균적인 음레벨 감쇠량이지만, 소음레벨이 시간에 따라 변화하는 경우(variable noise condition)에는 소음의 변화량이 청취조건에 미치는 영향 정도가 더욱 커지기 때문이다.

② 변동소음의 조건에서 실내의 음성전달성능은 시간적 통계량으로 나타나는  $L_{10}$ ,  $L_{50}$  등의 소음레벨과 밀접하게 관련된다.

③ 잔향시간이 청취조건에 영향을 미친다는 사실은 여러 연구의 결과로 확인되고 있다<sup>12)</sup>. 그러나 소음이나 음원레벨의 변화 등 보다 큰 영향인자들의 존재하에서는 잔향시간에 의한 청취조건 변화가 가시적으로 드러나지 않는다. 이는 안정된 소음조건 하에서의 연구 결과<sup>13)</sup>에서 이미 확인되었으며, 변동소음 조건에서의 이 연구에서도 잔향시간과 명료도 사이의 상관도가 낮게 나타남으로써 재차 확인되었다. 하기 위한 물리적 측정의 방법을 직접히 사용하기

- 12) 김성진, "음성 전달성능 평가에 대한 잔향시간의 가중 적용에 관한 연구", 한국과학기술원 연구보고서, "음성 전달성능 평가에 관한 연구", 대한건축학회 논문집, "5권 1호", 1989.
- 13) 이태강, "명료도치의 기준정정을 위한 실험적 연구 - 음원수준의 변화 명료도에 미치는 영향에 관한 연구", 전남대학교 대학원 석사학위논문, 1989.
- 14) 오원식, "강제음장에서 명료도 시험에 관한 연구 - 잔향음 수준과 명료도의 상관관계에 대한 실험적 연구", 대한건축학회 논문집, "5권 1호", 1989.
- 15) 오원기, "한국어 명료도 시험기준의 설정 및 그 건축적 적용에 관한 연구", 서울대학교 박사학위논문, 1990.
- 16) 윤장섭, 오원기, "음성 전달지수란 이란이 건축공간의 청취조건 평가에 관한 연구", 대한건축학회 논문집 제6권 3호, 1990.
- 17) Knudsen, V.O., "The Hearing of Speech in Auditorium", J. Acoust. Soc. Am. 1, pp. 56~78, 1929.
- 18) ANSI S3.2-1960(R1973), "USA Standard Method for Measurement of Monosyllabic Word Intelligibility", American National Standards Institute, 1960.
- 19) 日本音響學會 明瞭度委員會, "明瞭度試驗法の規程", 日本音響學會, 1957.
- 20) 日本建築學會 環境工學委員會, "騒音の平價法", 彰國社, pp. 115~190, 1960.
- 21) Beranek, L.L., "The Design of Speech Communication Systems", Proceedings of the Institute of Radio and Electrical Engineers 35, pp. 880~890, 1947.
- 22) French, N.R. and Steicberg, J.C., "Factors Governing the Intelligibility of Speech Sounds", J. Acoust. Soc. Am. 19, pp. 90~119, 1947.
- 23) Knudsen, V.O., and Harris, K.M., "Acoustical Design in Architecture", John Wiley & Sons, Inc., 1955.

參 考 文 獻

1. 윤장섭, 김선우, 오양기, "한국어에 적합한 명료도 시험 기준의 설정 및 그 평가에 관한 연구(1) - 명료도시험 기준의 설정", 대한건축학회 논문집 제4권 6호, 1988 . 12.

- ▲한 명 호 9 권 4 호 참조
- ▲이 태 강 9 권 4 호 참조
- ▲김 선 우 9 권 4 호 참조
- ▲오 양 기 (정회원) 1961년 5 월 17일 생



1984년 2 월 : 서울대학교 건축학과 졸업  
 1986년 2 월 : 서울대학교 대학원 건축학과 졸업 (공학석사)  
 1990년 2 월 : 서울대학교 대학원 건축학과 졸업 (공학박사)

1990년 3 월 ~ 현재 : 전남대학교 공업기술연구소연구원 (Post-doc. 연구과장)