

# 청감실험을 통한 5점, 7점 11점 척도 비교 연구

## On the comparison of 5-point, 7-point and 11-point scale by Jury Evaluation Test

김득성†·장서일\*·고준희\*\*·김진모\*\*

Deuk Sung Kim, Seo Il Chang, Joon Hee Ko and Jin Mo Kim

### 1. 서 론

청감실험이나 설문조사시 주관적 반응을 평가하기 위해 여러 척도들이 사용되어 왔다. 이러한 척도들은 대부분 'Likert scale'에서 응용되었으며, 이렇게 응용되어 사용된 척도들을 'Likert item'이라 한다. 이러한 Likert item에는 단순한 2-point scale(Yes or No)부터 4-point, 5-point, 7-point, 9-point, 10-point 및 11-point scale이 있으며, 자주 사용되는 척도는 5-, 7-, 11-point scale이다. 하지만, 2003년에 제정된 ISO/TS-15666에서는 설문조사시 "Verbal rating scale"과 "Numerical scale"을 사용하도록 권장하고 있다. 이는 5-point와 11-point scale에 해당하는 척도이다.

본 연구에서 실시한 청감실험은 7-point scale을 사용하였다. ISO에서 권장한 척도들은 청감실험과는 직접적인 관련은 없지만, 과연 ISO에서 권장한 5-point와 11-point scale과 청감실험에 사용된 7-point scale의 반응 차이는 어느 정도나 될까? 하는 의문에서 본 연구를 실시하게 되었다. 본 연구에서는 3가지 척도에 대한 결과 비교와 단위 변환에 따른 결과들의 변화 등을 통계분석으로 확인해 보고자 한다.

### 2. 음원 설정, 실험 방법 및 분석과정

본 실험의 음원은 핑크노이즈를 사용하였고, 청취레벨은 40~75ASEL이며, 레벨 간격은 5dB(A)이다. 음원 평가는 SD(Semantic Differential) 방법으로 실행하였고, 척도는 5-, 7- 그리고 11-point scale을 사용하여 실험을 개별적으로 실시하였다. 음원은 랜덤하게 헤드폰을 통해 들려주었다. 실험은 청감실에서 진행되었다.

다음 Eq.1은 척도와 척도를 변환시 사용된 방정식이다.

$$P = \text{Min} + \frac{(\text{Max} - \text{Min})}{(K - 1)} \times (X - 1) \text{ -----(Eq.1)}$$

여기서, P는 변환하고자 원하는 척도(변환척도)로 환산된 점수이고, Max는 변환척도의 최대 점수, Min은 변환척도의 최소점수, K는 K-point scale이며, X는 K-point scale의 개별 척도이다.

본 연구 결과의 분석과정은 각 척도별 결과를 제시하고, 척도간 단위 변환을 통해 직·간접적으로 비교하였다. 직접적인 비교를 위해, 모든 척도 결과를 11-point scale로 통일시켰다. 실험 결과 분석 방법은 레벨별 분산분석과 피어슨 상관분석 등을 실시하여 서로의 결과들을 비교하였다.

### 3. 실험 결과 및 고찰

Fig.1은 각 척도별로 평가된 반응 평균치와 %HA를 나타낸다. 반응 평균치는 척도가 서로 다르기 때문에 직접적으로 비교하기는 어렵다. 하지만, %HA 결과는 그 기준이 명확히 정의되어 있어 간접적으로 비교할 수 있다. %HA의 경우, 5-point scale은 4점과 5점, 7-point scale은 6점과 7점, 그리고 11-point scale은 8점, 9점과 10점을 선택한 사람들의 비율로 평가된다. 이는 각각 상위 40%, 28.6%와 27.3%에 해당한다. Fig.2는 3가지 척도를 100% 표현한 그래프이다. %HA의 영역을 살펴보면, 5-point scale이 가장 넓은 영역을 포함하고 있음을 알 수 있다.

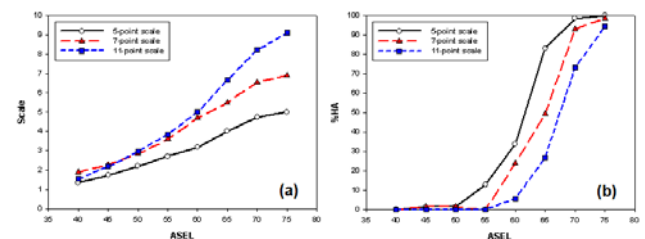


Fig. 1. Result of 5-, 7-, 11-point scale : (a) Mean, (b) %HA.

† 서울시립대학교 환경공학과 대학원  
E-mail : kdsworlds@hanmail.net  
Tel : (02) 2210-2986, Fax : (02) 2210-2877

\* 서울시립대학교 환경공학부

\*\* 서울시립대학교 환경공학과 대학원

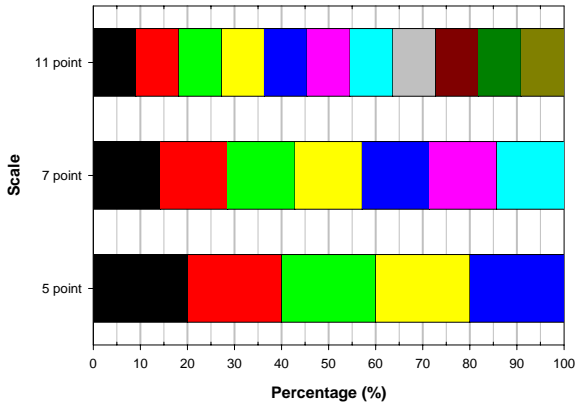


Fig. 2. Percentage of 5-, 7-, 11-point scale.

직접적인 비교를 위해 단위를 환산할 경우, 반응평균치에 대한 결과는 문제가 되지 않으나, %HA와 같은 비율로 평가하는 인덱스의 경우에는 문제가 된다. 한 구간의 범위가 서로 다르기 때문이다. Fig.3은 3가지 척도를 각각 다른 척도들로 변환시켜 비교한 반응 평균값으로, 이 값은 전체 자료를 단위 변환시켜 계산한 결과와 평균 결과를 단위 변환시켜 계산한 결과와 동일하다.

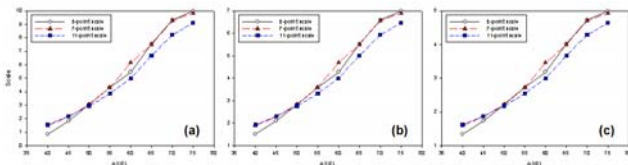


Fig. 3. Mean results Converted to (a) 11-, (b) 7-, (c) 5-point.

반응 평균치와는 다르게 %HA의 경우는 각 척도마다 기준이 다르기 때문에 문제가 된다. 각 척도별로 정의된 %HA는 Fig.1 (b)에 제시해 놓았다. Fig.4는 단위 변환을 시켜 각각의 %HA 기준을 적용시켜 계산된 결과를 비교해 놓은 것이다. 7-point scale의 경우, Fig.2에서 제시된 것처럼 5-point와 11-point scale의 모든 영역에 걸쳐 있다. 따라서 단위 변환에 따라 %HA 결과가 변하는 것을 알 수 있으나, 다른 2가지 척도는 단위 변환에 따라 큰 차이를 나타내음을 알 수 있다.

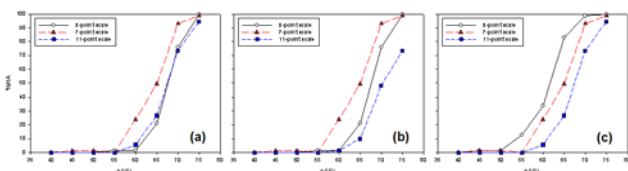


Fig. 4. %HA results Converted to (a) 11-, (b) 7-, (c) 5-point.

위의 결과들을 토대로 레벨별 분산분석과 상관분석을 실시하였다. Table 1은 레벨별 분산분석 결과를 나타낸다.

Table 1. Results of ANOVA

$L_{AE}$	F-test	p	5vs7	5vs11	7vs11
40	6.393	0.002	0.003	0.002	0.835
45	1.216	0.298	0.214	0.153	0.851
50	0.105	0.900	0.856	0.785	0.649
55	1.821	0.164	0.932	0.109	0.092
60	7.352	0.001	0.023	0.131	0.000
65	5.834	0.003	0.868	0.003	0.005
70	15.562	0.000	0.711	0.000	0.000
75	25.233	0.000	0.162	0.000	0.000

Table 1의 결과는 5-와 7-point scale을 11-point scale로 변환시킨 후 분석한 결과로, 회색으로 표시한 결과는 통계적으로 유의하지 않은(차이가 없음) 결과를 나타낸다. 사후 검정의 유의수준은 Tukey HSD, Scheffe, LSD결과 중 LSD 결과만을 나타낸 것이며, 동일집단군 분석은 Tukey HSD, Duncan, Scheffe 등의 기법을 사용하였다. Table 1의 결과는 t-test 결과는 75ASEL의 '5vs7'을 제외하고 분산분석 결과와 동일하게 분석되었다.

Table 2와 3은 반응평균과 %HA의 상관분석 결과 ( $p < 0.05$ )를 제시한 것이다. Table에서 'to'가 사용된 내용은 단위 변환을 시킨 것이다.

Table 2. Results of correlation analysis to mean rating.

	5to11	7to11	11to11
5to11	1	0.997	0.998
7to11	0.997	1	0.996
11to11	0.998	0.996	1

Table 3. Results of correlation analysis to %HA.

	5p	7p	11p	5to11	7to11	11to11
5p	1	0.967	0.904	0.873	0.967	0.904
7p	0.967	1	0.975	0.958	1.000	0.975
11p	0.904	0.975	1	0.997	0.975	1.000

#### 4. 결 론

본 연구의 결과를 요약해 보면, 반응평균치의 경우 단위 변환과 상관없이 일정하지만, 비율을 사용하는 인덱스의 경우, 큰 차이를 나타낼 수 있다. ANOVA 결과에서 7-point는 5-point에 가까운 특성을 나타내며, 척도와 변환척도 간의 상관성은 좋은 것으로 분석되었다.

#### 후 기

본 연구는 과학재단 특정기초과제 “폭발성 충격소음의 생성 및 전파 시뮬레이션과 위해성 분석” (R01-2006-000-10301-0)을 수행하면서 얻어진 결과이며, 이에 관계자 여러분께 감사드립니다.