

Weinstein 소음민감도 척도 한국어 번안본의 신뢰도 및 타당도 Reliability and Validity of the Korean Weinstein Noise Sensitivity Scale

박 상 희* · 신 혜 경* · 김 경 우* · 이 평 직** · 정 정 호†
Sang Hee Park*, Hye-kyung Shin*, Kyoung-woo Kim*,
Pyoung Jik Lee** and Jeong Ho Jeong†

(Received June 11, 2024 ; Revised September 20, 2024 ; Accepted September 26, 2024)

Key Words : Weinstein Noise Sensitivity Scale(Weinstein 소음민감도 척도), Korean Version(한국어 번안본), Reliability(신뢰도), Validity(타당도)

ABSTRACT

Noise sensitivity is a critical factor influencing individuals' subjective responses to various types of noise. Since its introduction in 1978, Weinstein's Noise Sensitivity Scale(WNSS) has been widely utilized across numerous studies. This paper presents the adaptation of the WNSS for Korean-speaking populations and evaluates its reliability and validity. A detailed description of the translation and adaptation process is reported, highlighting partial modifications made to enhance comprehension and ease of response. Subsequently, the reliability and validity of the Korean version were assessed using data collected from studies employing this version. Reliability was measured based on the internal consistency of the 21 items, while the validity was assessed through factor analysis. The results indicated that the Korean version met the criteria for reliability and validity. Future research may involve performing test-retest reliability assessments with the same respondents and conducting comparative analyses with other noise sensitivity scales, including short versions of the WNSS.

1. 서 론

동일한 소음에 노출되더라도 각 개인이 경험하는 소음 영향에는 차이가 있다. 소음레벨과 어노이언스 사이의 관계를 설명하기 위해 도출된 노출-반응 곡선을 살펴보면, 동일한 또는 유사한 소음레벨이라 해도 어노이언스의 분포는 상당히 넓은 것을 알 수 있다^(1,2). 이러한 차이에 대해 어느 정도 설명력을 가지는 요인 중 하나가 개인의 소음민감도이다. 소음민감도는 소

음에 노출된 개인의 어노이언스 반응이나 건강 영향, 학습과 업무 성취도 등에 영향을 미치는 주된 개인 성격특성 중 하나이다⁽³⁾.

Weinstein 소음민감도 척도(Weinstein noise sensitivity scale: WNSS)는 개인의 주관적인 소음민감도를 측정하기 위해 개발된 자기보고식 질문지이다. WNSS는 1978년 Weinstein이 발표한 논문을 통해 소개되었다⁽⁴⁾. 해당 논문은 대학 신입생 155명을 대상으로 수행된 종단 연구에 대한 것으로, 소음민감도 점수는 기숙사에서 발생하는 소음에 대한 주관적 반

† Corresponding Author ; Member, Fire Insurers Laboratories of Korea, Senior Researcher
E-mail : jhjeong92@gmail.com
* Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology, Senior Researcher
** University of Liverpool, Lecturer

A part of this paper was presented at the KSNVE 2024 Annual Spring Conference
‡ Recommended by Editor Jiyoung Hong
© The Korean Society for Noise and Vibration Engineering

응과 유의미한 상관관계를 보이는 것으로 나타났다. WNSS가 소개된 이후, 소음에 대한 주관적 반응을 평가하는 국내외 수많은 연구들이 이 척도를 사용하고 있다. 예를 들어, Benfield et al.은 WNSS 문항을 사용하여 소음민감도를 측정된 5개의 연구에서 수집된 7개 표본집단의 응답결과를 종합 분석하였다⁽⁵⁾. 이를 통해 소음민감도가 개인의 소음 반응을 설명하는 주요 성격 특성임을 밝혔다. 그들은 해당 연구를 통해 대학생, 성인, 국립공원 방문자 등 다양한 환경에서 모집한 응답을 바탕으로 소음민감도를 가장 잘 설명하는 5개 문항을 선별하였다. 직장에서의 소음 경험을 다룬 연구에서는 WNSS를 활용하여 소음 상황에서 경험하는 어노이언스, 피로, 정신적 작업부하가 모두 개인의 건강상태, 나이, 내향적 성격, 신경증과 함께 소음민감도의 영향을 받는다고 보고하였다⁽⁶⁾. 아울러, 도심 소음환경에서 능동형 소음제어 기술이 적용된 창문의 효과를 검증한 연구에서도 WNSS를 사용하여 어노이언스 인식에 개인의 소음민감도가 영향을 미친다는 점을 확인하였다⁽⁷⁾.

WNSS는 총 21개 문항을 사용하여 소음 및 일반적인 음환경에 대한 개인의 주관적 반응 및 태도를 측정한다. 각 문항에 대한 점수는 6점 척도(1점~6점)를 사용해 계산한다. 이 척도에는 다수의 역채점 문항이 섞여 있는데, 역채점 문항은 대개 문항을 제대로 읽지 않고 무선적으로 또는 비일관적으로 응답하는 경향을 탐지하기 위해 사용된다. 21개 문항에 대한 총점을 계산하여 총점이 낮은 점수는 높은 점수에 비해 소음에 덜 민감한 것으로 해석한다.

다양한 국가에서 해당 척도를 번안하여 사용하고 있다. 튀르키예 연구에서는 18세~55세 성인 210명을 대상으로 WNSS 번안본을 사용, 이에 대한 신뢰도 및 타당도 검증을 실시했다⁽⁸⁾. 연구 결과, 나이, 성별, 교육 수준에 따라 소음민감도가 영향을 받지 않는다는 점이 확인되었다. 또한 소음민감도가 개인의 소음 어노이언스와 심리적·신체적 건강 인식에 영향을 미치는 주요 변수임을 밝혔으며, 신경증과 우울 증상과 관계가 있음을 보고하였다. 중국어 번안본을 사용한 연구에서는 18세~91세의 홍콩 중국인 569명을 대상으로 데이터를 수집하여 분석한 결과, 교통소음, 공사장 소음 그리고 지역 사회 활동에서 발생하는 소음에 대한 개인의 반응에 영향을 주는 주요 변수로 소음민감도를 지목하였다⁽⁹⁾. 또한 소음민감도는

소음 노출에 따른 건강 영향에 대하여 매개변수 역할을 한다고 보고하였다. 이탈리아어 번안본을 제시한 연구는 남부 이탈리아에 거주하는 성인 413명을 대상으로 소음민감도를 측정하였다⁽¹⁰⁾. 이 결과, 환경 소음에 대한 개인의 정서반응과 고혈압, 흉통, 심혈관 질환과 같은 건강 영향, 학업 성취도나 작업 기업을 요하는 과업 수행에도 소음민감도가 영향을 미친다고 보고하였다.

앞서 기술한 Benfield et al.의 사례와 같이 WNSS의 축소판을 제시한 연구도 있다⁽⁵⁾. 이와 같은 사례는 이론적 또는 통계적 배경을 가지고 문항 수를 축소하고 내적신뢰도를 검증하였다(Cronbach's $\alpha = 0.83$). 축소판을 통해 측정된 소음민감도는 신경증과 외향성 척도와 유의미한 상관관계를 보인다고 보고하였다⁽¹¹⁾. WNSS 외에 소음민감도를 측정하는 또 다른 척도로는 noise sensitivity questionnaire(NoiSeQ)가 있다. 이 척도는 수면, 의사소통, 주거, 직장 총 4가지 영역에서 민감도를 측정하며, 여가 영역을 추가하여 5가지 영역으로 수정이 제안된 바 있다⁽¹²⁾. 그러나 해당 척도의 타당성을 확립하기 위한 추가 연구가 여전히 필요하다⁽¹²⁾.

여전히 다수의 연구에서 WNSS 원본(21개 문항)이 사용되고 있다. 50년 가까이 사용된 척도인 만큼 WNSS를 사용한 연구 자료는 상당히 많이 축적되어 있다. 동일 척도를 사용한 연구가 많다는 것은 서로 다른 연구일지라도 연구 결과에 대하여 상대 비교가 가능할 수 있음을 의미한다. 다른 소음원에 대한 연구, 다른 피험자군을 대상으로 실시한 연구, 다른 시기에 진행된 연구라해도 동일한 문항과 채점 방식을 사용하였기 때문에 서로의 연구 결과를 놓고 효과적인 비교 및 논의가 가능하다. 그리고 이는 향후 필요한 연구 주제와 방향을 설정하는 데 중요한 작업이다. 이러한 과정이 서로 다른 국가에서 진행된 연구 사이에도 이뤄질 수 있는데, 이것은 동일 척도의 문항을 번안하여 평가하는 절차를 통해서 가능하다.

국내의 경우 WNSS 한국어 번안본에 대한 신뢰도 및 타당도 분석 연구가 아직 부족하다. 이에 이 논문에서는 WNSS를 한국어로 번안하는 과정을 간략하게 설명하고, 이 번안본을 사용하여 다양한 피험자군을 대상으로 조사한 데이터를 바탕으로 신뢰도와 타당도를 평가한 내용을 제시한다. 또한, 이러한 분석 결과를

토대로 향후 추가 검토가 필요한 사항들을 논의한다.

이 연구의 주요 목표는 WNSS 한국어 번안본이 국내 피험자들에게 적합하게 번역 및 적용되었는지를 확인하는 데 있다. 이를 위해 번역 과정에서 발생할 수 있는 문화적, 언어적 차이를 고려하여 원본 척도의 의미와 일관성이 유지되었는지를 평가한다. 또한, 번안본의 신뢰도와 타당도를 분석하여 국내 소음민감도 평가에 적합한 도구로서의 유효성을 검증하고자 한다. 이와 더불어, 이 연구에서 검증하고자 하는 WNSS 한국어 번안본은 원본 문항 표현의 일부를 수정하고 역채점 방식을 변경하였는데, 피험자들이 이를 일관되게 이해하고 응답하는지 확인하는 것을 목표로 한다. 이에 이 연구는 다음의 가설을 설정한다.

WNSS 한국어 번안본은 수정된 문항 표현과 역채점 방식이 적용된 경우에도 신뢰도와 타당도 면에서 원본 척도와 유사한 수준을 보일 것이다.

2. 방 법

2.1 WNSS의 한국어 번안

번역은 어떤 언어로 된 글을 다른 언어의 글로 옮기는 것이라면, 번안은 내용은 그대로 유지하나 여러 가지 상황에 맞추어 고치는 것을 말한다. Table 1은 WNSS 원문과 한국어 번안본을 보여준다. 이 번안본은 응답의 편의성 및 문항의 이해도 향상을 위하여 다음의 사항을 수정하였다.

먼저, WNSS 원문에서 사용하는 6점 척도는 ‘agree strongly’를 1점, ‘disagree strongly’를 6점으로 채점하는 것을 알 수 있다. 그러나 이 번안본은 해당 표현의 방향을 바꾸어 ‘전혀 동의하지 않는다’를 가장 낮은 점수인 1점으로, ‘매우 동의한다’를 가장 높은 점수인 6점으로 선택하도록 하였다. 이와 더불어 역채점 문항을 변경하였다. 원문은 총 14개의 문항에 각 주를 표시하고 이에 대해 역채점하도록 안내하고 있다. 하지만 이 번안본은 나머지 7개 문항에 각주를 표시하여 해당 문항을 역채점하도록 하였다. 이렇게 하면 총점이 낮은 점수는 높은 점수에 비해 소음민감도가 낮은 것으로 해석하는 원문의 해석 방식과 동일하게 사용할 수 있다.

다음으로, 원문은 6점 척도를 사용한 ‘대부분의 문항(most items)’이 동의 정도를 묻는다고 설명한다. 즉 전체 21개 문항의 척도가 동일한 표현을 사용한

것이 아님을 의미한다. 원문을 살펴보면 9번 문항이 ‘특정 상황이 응답자에게 얼마나 문제가 되는지’ 질 문항으로 제시되었으며, 이 문항이 동의 정도 대신 다른 표현을 사용했음을 알 수 있다. 이 문항을 직역하면 ‘당신이 임대하고 싶은 주택이 소방서 인근에 위치하는 것이 당신에게 얼마나 문제가 됩니까?’라는 질문이다. 이는 소방차 사이렌 소리 등 외부소음에 대한 주관적 민감도에 대한 것으로, 이 번안본은 ‘나는 소방서 맞은편에 살고 싶지 않다.’로 변경하여 전체 문항이 동의 정도를 묻는 동일한 6점 척도를 사용할 수 있도록 수정하였다.

아울러 17번 문항의 경우, 원문을 직역하면 ‘오토바이의 머플러 크기가 커야한다.’ 정도로 나타낼 수 있겠다. 외부 교통소음 특히 오토바이 소음에 대한 주관적 민감도를 알아보기 위한 문항이다. 이 번안본은 이 문항을 ‘오토바이 소리가 시끄럽다.’로 단순화하였다. 이는 응답자가 오토바이 머플러의 크기가 소음에 어떠한 영향을 주는지 사전이해도가 없어도 쉽게 응답할 수 있도록 하기 위함이다.

마지막으로, 20번 문항은 ‘나는 벽이 얇은 집에 사는 것이 괜찮다.’로 직역될 수 있겠다. 이는 외부소음 또는 이웃세대의 소음에 대한 주관적 민감도를 묻는 문항이다. 국내 거주자, 특히 공동주택 거주자라면 이웃세대의 소음에 층간소음을 포함하여 인식하기 때문에 ‘천장과 바닥’을 문항에 추가하여 ‘나는 벽이나 천장, 바닥이 얇은 주택에서 사는 것을 개의치 않는다.’로 수정하였다.

해당 한국어 번안본에 대하여 언어적 타당성을 확보하기 위해 전문 번역가가 다시 영어로 역번역하는 과정을 거쳤다. 이러한 역번역 과정을 통해 원문의 의미가 정확히 전달되었는지 확인하였다.

2.2 분석 대상 연구

Table 2는 앞서 소개한 한국어 번안본을 사용한 연구들의 응답자 수, 응답자의 나이, 남녀 비율, 그리고 해당 연구의 데이터를 사용한 선행연구의 참고문헌을 보여준다. 21개 문항의 개별 점수와 응답자의 기본 정보만 취합하여 이 분석에 사용하였다.

응답자의 나이는 연구에 따라 연령대(20대, 30대 등)를 질문한 경우 연령대를 표기하였으며, 만 나이를 질문한 경우 평균 나이와 표준편차를 표기하였다. 아울러 응답자의 성별은 각 연구마다 참여한 남성과 여

Table 1 Weinstein’s noise sensitivity scale and the Korean adapted version

WNSS original text	WNSS Korean adapted version
1. I wouldn’t mind living on a noisy street if my apartment was nice.	1. 나는 주택이 괜찮으면 시끄러운 도로변에 살아도 괜찮다.*
2. I am more aware of noise than I used to be.*	2. 나는 예전에 비해 소음이 더 신경쓰인다.
3. No one should mind much if someone turns up his stereo full blast once in a while.	3. 아무도 누군가가 가끔 음악을 크게 트는 것에 대해 언짢아해서는 안된다.*
4. At movies, whispering and crinkling candy wrappers disturb me.*	4. 나는 영화관에서 소곤대는 소리나 사탕봉지 소리가 신경쓰인다.
5. I am easily awakened by noise.*	5. 나는 소음으로 인해 쉽게 잠에서 깬다.
6. If it’s noisy where I’m studying, I try to close the door or window or move someplace else.*	6. 내가 공부하고 있는 곳이 시끄럽다면, 나는 문/창문을 닫거나 다른 곳으로 옮기려 할 것이다.
7. I get annoyed when my neighbors are noisy.*	7. 나는 내 이웃이 시끄러우면 짜증이 난다.
8. I get used to most noises without much difficulty.	8. 나는 별 어려움 없이 대부분의 소음에 익숙해진다.*
9. How much would it matter to you if an apartment you were interested in renting was located across from a fire station?*	9. 나는 소방서 맞은편에 살고 싶지 않다.★
10. Sometimes noises get on my nerves and get me irritated.*	10. 이따금씩 소음은 내 신경에 거슬리고 나를 짜증나게 한다.
11. Even music I normally like will bother me if I’m trying to concentrate.*	11. 내가 집중해야 할 때는 평소에 좋아하는 음악도 방해가 된다.
12. It wouldn’t bother me to hear the sounds of everyday living from my neighbors (footsteps, running water, etc).	12. 나는 내 이웃이 매일같이 내는 소리(발소리, 물소리 등)가 신경쓰이지 않는다.*
13. When I want to be alone, it disturbs me to hear outside noises.*	13. 내가 혼자 있고 싶을 때 바깥에서 들려오는 소음이 방해가 된다.
14. I’m good at concentrating no matter what is going on around me.	14. 내 주변에 무슨 일이 일어나건 상관없이 나는 집중을 잘 한다.*
15. In a library, I don’t mind if people carry on a conversation if they do it quietly.	15. 도서관에서 사람들이 대화를 조용히만 이어간다면 나는 상관하지 않는다.*
16. There are often times when I want complete silence.*	16. 가끔 나는 완벽한 적막을 원할 때가 있다.
17. Motorcycles ought to be required to have bigger mufflers.*	17. 오토바이 소리가 시끄럽다.★
18. I find it hard to relax in a place that’s noisy.*	18. 나는 시끄러운 곳에서 휴식을 취하는 것이 힘들다.
19. I get mad at people who make noise that keeps me from falling asleep or getting work done.*	19. 나는 내가 잠이 들거나 일을 하는데 방해가 되는 소음을 내는 사람들에게 화가 난다.
20. I wouldn’t mind living in an apartment with thin walls.	20. 나는 벽이나 천장, 바닥이 얇은 주택에서 사는 것을 개의치 않는다.*★
21. I am sensitive to noise.*	21. 나는 소음에 민감하다.
Most items are presented on a 6-point scale ranging from agree strongly (1) to disagree strongly (6).	모든 문항은 ‘전혀 동의하지 않는다(1점) ~ ‘매우 동의한다(6점)’으로 응답 및 채점: 원문과 척도 방향 반대
*Item scored in opposite direction before responses are summed.	*역채점 문항
	★Different translation from the original

Table 2 Description of the studies included in the analysis

Study ID	Sample size(n)	Age	Gender(n)		Noise source of interest	Reference
			M	F		
1	42	20s ~ 50s	22	20	Floor impact sound	(13)
2	61	30s, 40s	15	46	Floor impact sound	(14)
3	223	20s ~ 50s	66	157	Floor impact sound	(15)
4	235	20s ~ 50s	69	166	Floor impact sound	(16)
5	20	Mean 26.9(SD 4.18)	12	8	Floor impact sound	(17)
6	197	Mean 38.9(SD 8.76)	96	101	Mechanical noise	in prep.
7	225	Mean 22.8(SD 4.74)	138	87	Various sources	in prep.
8	33	Mean 39.6(SD 9.03)	6	27	Floor impact sound	in prep.
Whole	1036	-	424	612	-	-

성의 수를 표기하였다. 모든 연구에서 모집한 응답자는 정상청력을 가진 건강한 성인남녀였으며, 8개 중 6개의 연구가 공동주택 층간소음에 대한 전반적 인식 또는 실험실 조건에서 바닥충격음에 대한 반응 조사를 목적으로 수행되었다.

해당 표에서 나타난 응답자 수는 참고문헌으로 표기된 연구에서 분석 제외된 인원도 포함된다. 예를 들면 2번 연구는 선별검사를 실시해 소음민감도가 높거나 낮은 34명에 대하여 실험을 실시한 연구이나⁽¹⁴⁾, 해당 표에 나타난 인원 수 61명은 해당 선별검사에 응답한 전체인원 수를 의미한다.

이 분석에 사용된 8개 연구의 응답자 수는 총 1036명이었으며, 전체 응답자 성별의 비율은 남성 40.9%, 여성 59.1%이었다.

2.3 분석 방법

해당 번안본의 요인 구조를 확인하기 위해 요인분석을 실시하였다. 요인추출 방법으로는 주축요인법(principal axis factoring)을 사용하였으며, 요인 회전에는 사교회전 방식인 프로맥스(promax) 방법을 적용하였다. 주축요인법은 공통분산을 기반으로 요인을 추출하는 방법으로, 변수 간 공통된 변동성을 설명하는 요인을 찾는 데 유용하다⁽¹⁸⁾. 프로맥스 회전은 요인들 간 상관관계를 가정하는 회전 방법으로, 해당 척도의 요인 구조를 명확히 파악하는데 유용하다⁽¹⁹⁾.

요인분석의 적합성을 평가하기 위해 KMO(Kaiser-Meyer-Olkin) 통계량을 산출하여 표본적합도를 확인하였고, Bartlett의 구형성 검정을 시행하였다. KMO 값은 변수들 간 부분 상관관계가 낮을수록 즉 변수들

이 다른 변수들로 잘 설명될수록 높은 값을 나타내 요인분석에 사용되는 데이터의 적합성을 평가하는 지표이다⁽²⁰⁾. 또한 Bartlett의 구형성 검정은 변수들 간 상관 행렬이 단위행렬(다른 모든 변수 간 상관관계가 0인 행렬)과 유의미하게 다른지 평가하는 방법으로, 검정 결과가 유의하다면 변수들 간 상관관계가 존재하므로 요인분석이 가능함을 의미한다⁽²¹⁾. KMO가 0.5 이상, Bartlett 구형성 검정 결과가 $p < 0.05$ 이면 요인분석에 적합한 것으로 판단하였다⁽²¹⁾.

통계 분석은 jamovi 2.3.28을 사용하였다^(22,23).

3. 결 과

해당 연구의 데이터에 대하여 KMO 표본적합도 측정 결과, 모든 문항에서 0.7 이상의 값을 보여 요인분석에 적합한 표본임을 확인하였다. 또한 Bartlett의 구형성 검정 결과 $\chi^2 = 5009(df = 210, p < 0.001)$ 로 나타나, 요인분석에 적합한 상관관계가 존재함을 확인하였다.

문항의 내적일관성 평가는 Cronbach's alpha 값을 계산하여 평가하였으며, 값이 0.7 이상이면 수용할만한 신뢰도로 판단하였다⁽²⁴⁾. Table 3은 연구별, 그리고 전체 1036명의 응답 데이터에 대한 소음민감도 평균 점수와 표준편차, Cronbach's alpha 값을 보여주며, 사용된 한국어 번안본의 내적신뢰도는 기분을 충족하는 것으로 나타났다.

분석에 포함된 8개 연구는 동일한 한국어 번안본을 사용하였으며, 평균 점수는 3.64점부터 4.37점 범위로 나타났다. 연구별 점수 차이의 원인을 파악하기

Table 3 Mean score and the internal consistency

Study ID	Score		Cronbach's α
	Mean	SD	
1	4.15	0.532	0.767
2	4.12	0.630	0.792
3	4.18	0.687	0.831
4	4.22	0.659	0.817
5	3.64	0.734	0.876
6	4.37	0.658	0.838
7	3.78	0.758	0.840
8	3.92	0.755	0.858
Whole	4.16	0.716	0.842

위해 Welch's one-way ANOVA를 수행하고, Games-Howell post hoc 테스트를 실시하였다. 분석 결과, 연구 5와 연구 6 사이에 유의미한 차이($p < 0.04$)가 발견되었으며, 연구 7은 5개의 연구(연구 1, 연구 2, 연구 3, 연구 4, 연구 6)와 유의미한 차이($p < 0.001$)를 보였다.

먼저, 연구 5와 연구 6의 주요 차이점은 표본 크기, 연구 참여자의 연령대, 척도 응답 환경에서 나타났다. 연구 5는 가장 낮은 평균 점수를 보였으며, 20명을 대상으로 한 실험실 조사(1:1 실험)로 진행되었다. 반면, 연구 6은 가장 높은 평균 점수를 나타냈고, 197명을 대상으로 한 온라인 조사였다. 연구 5의 참여자 평균 연령은 26.9세($SD = 4.18$)였으며, 연구 6의 경우 38.9세($SD = 8.76$)였다. 또한, 연구 5는 주로 층간소음에 초점을 맞춘 반면, 연구 6은 기계소음을 중점적으로 다루었다.

아울러 연구 7의 경우, 다른 연구들에 비해 가장 낮은 연령대의 표본을 대상으로 하였다. 225명의 대학생들을 대상으로 다양한 소음원에 대한 전반적 인식 조사와 함께 온라인 설문조사로 진행되었다. 이 연구는 다른 연구들과 달리 개인의 성격유형과 소음 민감도 간의 관계 규명을 주요 목적으로 하였다는 점에서 차별성을 보였다. 주목할 만한 점은 연구 5와 연구 7이 모두 낮은 연령대의 표본을 대상으로 하였으며, 두 연구 모두 상대적으로 낮은 소음민감도 점수를 보였다는 것이다. 특히 이 두 연구 간에는 유의미한 차이가 나타나지 않았는데, 이는 연령대와 소음민감도 사이의 잠재적 관계를 시사할 수 있다.

요인분석 결과, Table 4와 같이 4개의 요인으로 구

분되었다. 먼저 요인 1은 일반적인 소음에 대한 민감도와 반응을 나타내는 문항이다. 시끄러운 환경이나 특정 소음에 대한 반응, 집중 및 휴식 방해 요인과 조응한 환경에 대한 욕구를 포함한다. 다음으로 요인 2는 일상 생활에서 경험하는 소음, 특히 이웃이나 주변 환경에서 발생하는 소음에 대한 민감성과 불편함을 나타내는 문항들로 구성되어 있는 것을 볼 수 있다. 요인 3은 다양한 환경에서 소음에 적응하는 능력에 대한 문항들로, 해당 요인에 포함된 문항들은 모두 역채점 문항이다. 마지막으로 요인 4는 간헐적으로 발생하는 특정 소음에 대한 불편감을 나타내는 항목들이다.

각 항목의 배타성(uniquness) 값을 살펴보면 0.370에서 0.859 사이에 분포하고 있어, 각 항목이 요인 구조에 기여하는 정도가 다양함을 알 수 있다. 또한 누적 설명 분산(cumulative %)의 경우, 4개의 요인이 전체 분산의 32.7%를 설명한다. 요인 1(일반적 소음 민감도)이 전체 분산의 13.4%를 설명하므로 가장 중요한 차원으로 보이며, 이후 요인들이 점진적으로 추가적인 설명력을 제공하는 것으로 나타났다.

4. 논 의

본문에 설명한 바와 같이 이 논문에서 소개한 WNSS 한국어 번안본은 크게 두 가지 측면에서 원문을 수정하였다. 첫째, 6점 척도에서 동의 정도를 선택하는 척도의 방향을 바꾸었다. 원문에서 'agree strongly'가 최저점으로 채점되었던 반면 이 번안본은 '전혀 동의하지 않는다'가 최저점이 되도록 수정하였다. 이에 맞추어 원문에서 역채점으로 표시한 14개 문항이 아닌 나머지 7개 문항에 대하여 역채점하도록 안내하였다. 선행연구를 살펴보면, 중국어와 이탈리아어 번안본도 마찬가지로 6점 척도의 방향을 '전혀 동의하지 않는다'가 1점이 되도록 평가한 것을 알 수 있다^(9,10). 또한 이탈리아어 번안본의 경우 이 한국어 번안본과 동일하게 7개 문항을 역채점한 것을 알 수 있다⁽¹⁰⁾.

둘째, 21개 문항 중 3개의 문항을 직역하지 않았다. 9번 문항은 원문보다 단순하게 번안하여 응답자의 이해를 돕고, 타 문항과 함께 동의 정도를 묻는 6점 척도를 사용할 수 있도록 번안하였다. 17번 문항도 명확한 의미 전달을 위하여 원문보다 직접적으로 소음에 대해 설명하도록 번안하였다. 20번 문항은 국

Table 4 Results of the factor analysis

Items	EFA						KMO
	1 General noise sensitivity	2 Daily noise discomfort	3 Noise adaptability	4 Intermittent noise discomfort	Uniqueness	Cumulative [%]	
18. 나는 시끄러운 곳에서 휴식을 취하는 것이 힘들다. 18. I find it hard to relax in a place that's noisy.	0.690	-0.001	-0.048	-0.059	0.539	13.4	0.905
21. 나는 소음에 민감하다. 21. I am sensitive to noise.	0.577	0.391	-0.076	-0.169	0.370		0.914
19. 나는 내가 잠이 들거나 일을 하는데 방해가 되는 소음을 내는 사람들에게 화가 난다. 19. I get mad at people who make noise that keeps me from falling asleep or getting work done.	0.531	0.179	-0.004	0.095	0.524		0.915
13. 내가 혼자 있고 싶을 때 바깥에서 들려오는 소음이 방해가 된다. 13. When I want to be alone, it disturbs me to hear outside noises.	0.487	0.236	-0.043	0.024	0.559		0.919
16. 가끔 나는 완벽한 적막을 원할 때가 있다. 16. There are often times when I want complete silence.	0.482	-0.016	0.035	-0.046	0.801		0.892
17. 오토바이 소리가 시끄럽다. 17. Motorcycle noise is too loud. ★Different translation from the original	0.436	-0.072	-0.068	0.201	0.690		0.949
6. 내가 공부하고 있는 곳이 시끄럽다면, 나는 문/창문을 닫거나 다른 곳으로 옮기려 할 것이다. 6. If it's noisy where I'm studying, I try to close the door or window or move someplace else.	0.404	-0.048	-0.021	0.294	0.652		0.916
11. 내가 집중해야 할 때는 평소에 좋아하는 음악도 방해가 된다. 11. Even music I normally like will bother me if I'm trying to concentrate.	0.373	-0.041	0.046	0.194	0.785		0.876
2. 나는 예전에 비해 소음이 더 신경쓰인다. 2. I am more aware of noise than I used to be.	0.014	0.543	0.106	0.082	0.694		0.885
7. 나는 내 이웃이 시끄러우면 짜증이 난다. 7. I get annoyed when my neighbors are noisy.	0.194	0.404	0.076	0.383	0.438		0.910
12. 나는 내 이웃이 매일같이 내는 소리(발소리, 물소리 등)가 신경쓰이지 않는다.* 12. It wouldn't bother me to hear the sounds of everyday living from my neighbors(footsteps, running water, etc).	0.155	-0.403	0.376	0.002	0.660	21.0	0.816
5. 나는 소음으로 인해 쉽게 잠에서 깬다. 5. I am easily awakened by noise.	0.221	0.304	-0.042	0.030	0.763		0.906

14. 내 주변에 무슨 일이 일어나건 상관없이 나는 집중을 잘 한다.* 14. I'm good at concentrating no matter what is going on around me.	-0.263	0.137	0.581	0.213	0.639	27.0	0.780
8. 나는 별 어려움 없이 대부분의 소음에 익숙해진다.* 8. I get used to most noises without much difficulty.	-0.025	-0.286	0.446	0.090	0.654		0.869
15. 도서관에서 사람들이 대화를 조용히만 이어간다면 나는 상관하지 않는다.* 15. In a library, I don't mind if people carry on a conversation if they do it quietly.	0.140	-0.009	0.440	-0.132	0.784		0.719
20. 나는 벽이나 천장, 바닥이 얇은 주택에서 사는 것을 개의치 않는다.* 20. I wouldn't mind living in an apartment with thin walls, ceilings, and floors. ★Different translation from the original	-0.142	0.161	0.330	-0.178	0.800		0.870
1. 나는 주택이 괜찮으면 시끄러운 도로변에 살아도 괜찮다.* 1. I wouldn't mind living on a noisy street if my apartment was nice.	-0.039	0.010	0.312	-0.170	0.826	32.7	0.869
4. 나는 영화관에서 소곤대는 소리나 사탕봉지 소리가 신경쓰인다. 4. At movies, whispering and crinkling candy wrappers disturb me.	0.057	0.168	-0.049	0.359	0.743		0.878
10. 이따금씩 소음은 내 신경에 거슬리고 나를 짜증나게 한다. 10. Sometimes noises get on my nerves and get me irritated.	0.268	0.316	0.089	0.330	0.523		0.914
3. 아무도 누군가가 가끔 음악을 크게 트는 것에 대해 언짢아해서는 안된다.* 3. No one should mind much if someone turns up his stereo full blast once in a while.	0.155	-0.039	0.225	-0.326	0.828		0.830
9. 나는 소방서 맞은편에 살고 싶지 않다. 9. I don't want to live across from a fire station. ★Different translation from the original	0.142	-0.010	0.037	0.302	0.859		0.842

내 거주자에게 좀 더 공감될 수 있는 표현으로 수정하였다.

해당 번안본의 사용성과 언어적 타당성 확보를 위해 전문 번역가에게 의뢰하여 역번역 작업을 수행하였다. 이 논문의 저자들이 원척도와 역번역본을 비교 검토하여 내용 동등성을 평가하였으며, 두 버전 간의 의미가 충실히 유지되었음을 확인하였다. 더불어 이 번안본을 사용한 연구별 Cronbach's alpha는 0.767에서 0.876 사이로 나타나 수용 가능한 수준의 신뢰도를 보였다. 이러한 객관적 지표들을 통해 한국어 번안본이 원척도의 의도를 충실히 반영하면서도 국내 연구 환경에 적합하게 조정되었음을 확인하였다. 따

라서 이 번안본의 향후 사용자들이 원문과의 차이점을 인지하고 있다면, 국내 연구 참여자의 소음민감도를 신뢰성 있게 측정할 수 있을 것으로 판단된다.

이 연구는 한국어 번안본을 사용한 8개의 연구에서 수집된 데이터를 기반으로 요인분석을 실시하였다. 그 결과, 4개의 요인(일반적 소음민감도, 일상적 소음 불편감, 소음 적응력, 간헐적 소음 불편감)이 추출되었다. 이는 선행연구에서 보고된 다른 언어 버전의 요인구조와 비교할 때 주목할 만한 차이를 보인다. 선행연구에서 수행된 번안본 요인분석 결과를 살펴보면, 튀르키예어는 2개⁽⁸⁾, 중국어는 1개⁽⁹⁾, 이탈리아어는 2개⁽¹⁰⁾의 요인이 추출되었다. 특히 터키어와 이탈

리아어 번안본에서 추출된 2개 요인은 단순히 역채점 문항과 그 외의 문항으로 구분된 결과였다. 이 연구의 결과는 이러한 선행연구들과 달리, 소음민감도를 보다 다차원적으로 설명하는 요인 구조를 제시하고 있다. 비록 요인 3에 7개의 역채점 문항 중 5개가 포함되어 있기는 하지만, 전체적으로 볼 때 단순한 역채점/정채점 구분을 넘어서는 의미 있는 요인 구조가 도출되었다.

이 연구의 응답자 분포를 살펴보면, 성별로는 남성 424명, 여성 612명이었으며, 최소 연령은 18세였다. 8개 연구 중 1번~4번 연구에서는 정확한 나이 대신 연령대만을 조사하였기 때문에 최고 연령을 정확히 알 수는 없으나, 최고 연령대는 50대였다. 타언어 번안본 연구와 비교해보면, 튀르키예어 번안본 연구는 18세~55세 210명(남성 105명, 여성 105명)을 대상으로⁽⁸⁾, 중국어 번안본 연구는 18세~91세 569명(남성 208명, 여성 361명)을 대상으로⁽⁹⁾, 이탈리아어 번안본 연구는 18세~60세 413명(남성 249명, 여성 164명)을 대상으로 실시하였다⁽¹⁰⁾. 이 연구의 응답자 연령대 분포는 튀르키예어와 이탈리아 연구와 유사하며, 성별 분포 또한 큰 차이를 보이지 않는 것으로 확인되었다.

각 연구에서 소음민감도와 인구통계학적 특성 간의 관계를 분석한 결과를 살펴보면, 튀르키예 연구는 성별, 연령, 교육 수준이 소음민감도와 유의미한 관계를 가지지 않는다고 보고하였다⁽⁸⁾. 중국 연구는 인구통계학적 특성과 소음민감도 간의 관계에 대한 분석을 수행하지 않았다⁽⁹⁾. 이탈리아 연구는 연령이 높을수록, 그리고 여성이 소음에 더 민감하다고 보고하였다⁽¹⁰⁾. 이 연구에서도 한국어 번안본을 사용한 응답자들의 인구통계학적 특성이 소음민감도와 어떤 관계가 있는지를 추가 분석하였다. 먼저 성별에 따른 소음민감도 점수를 분석하기 위해 Mann-Whitney U 검정을 수행하였으며, 남성과 여성 간의 소음민감도 점수 차이는 통계적으로 유의미하지 않은 것으로 나타났다($p = .051$). 또한, 연령대가 소음민감도 점수에 미치는 영향을 조사하기 위해, 5번~8번 연구의 응답자 나이를 연령대로 변환하여 일원분산분석(one-way ANOVA)을 수행하였다. 18세와 19세 응답자 21명은 20대에 포함시켰다. Welch's ANOVA 분석 결과, 연령대가 소음민감도 점수에 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다($F(3,359) = 37.0, p < .001$). Tukey의 사후 검

Table 5 Mean noise sensitivity score by age group

Age group	N	Mean	SD	SE
20s	287	79.8	15.3	0.903
30s	304	87.9	14.5	0.829
40s	353	90	13.9	0.739
50s	91	88.7	14.1	1.483

정을 통해, 20대가 다른 연령대와 유의미한 차이를 보이며, 다른 연령대 간의 차이는 유의미하지 않음을 확인하였다. 연령대별 소음민감도 평균 점수는 Table 5와 같다.

요인분석 결과를 통해 척도의 구조적 특성에 대한 몇 가지 중요한 점을 확인할 수 있었다. 먼저, 각 항목의 배타성(uniqueness) 값 중에서 0.8 이상인 문항들은 공통 요인으로 설명되지 않는 고유한 특성을 가진다고 해석할 수 있다. 즉 해당 문항들은 다른 문항들에 비해 특정한 소음 상황이나 반응을 다루고 있음을 알 수 있다. 둘째, 누적 설명 분산(cumulative %)을 살펴보면, 4개의 요인이 전체 분산의 32.7%를 설명하는 것으로 나타났는데, 다시 말하면 이 요인구조가 상당한 양의 분산을 설명하지 못한다고 볼 수 있다. 이는 소음민감도라는 개념이 다차원적이고 복잡한 구조를 가지고 있음을 시사한다. 설명되지 않는 분산은 개인적, 상황적, 환경적 요인이나 이 척도에서 포함되지 않은 소음민감도의 다른 측면들이 반영되는 것이라 할 수 있겠다.

WNSS의 축소판 중 가장 널리 사용되는 것은 NSS-SF (noise sensitivity scale - short form)으로 5개 문항(7번, 8번, 18번, 19번, 21번)으로 구성된 버전이다⁽⁹⁾. 이 5개 문항은 이 연구의 요인분석 결과에서 추출된 요인 1의 3개 문항, 요인 2의 1개 문항, 요인 3의 1개 문항을 포함한다. 타언어 연구에서 축소판의 신뢰도와 타당도를 검증한 것과 같이^(25,26), 향후 이 한국어 번안본을 사용하여 축소판과의 비교 연구 수행이 가능할 것이라 여겨진다. 다각도로 신뢰도와 타당도를 검증하고 연구자들 간 일관된 한국판 WNSS를 사용한다면, 앞으로 다양한 연구 간 상대비교가 용이해지고, 나아가 메타분석을 위한 데이터 축적이 가능할 것이다.

마지막으로, 이 연구에서 분석 대상이 된 연구의 대다수는 공동주택 층간소음에 대한 반응 조사를 위해 수행되었다. 앞으로 동일한 번안본을 사용하여 다

양한 소음원에 대한 반응(어노이언스 등) 데이터를 수집한다면, 소음민감도와 반응 간 관계를 소음원별로 비교하여 더욱 폭넓은 이해가 가능할 것이다.

5. 결 론

WNSS는 지난 50년 가까이 여러 연구에서 사용되어 온 개인의 성격 특성인 소음민감도를 측정하는 도구이다. 이 논문은 WNSS를 한국어로 번안하고 이에 대한 신뢰도와 타당도를 평가한 내용을 설명하였다. 먼저 원문을 번안하는 과정에서 각 문항의 이해도와 응답 편의성 제고를 위하여 일부 수정한 사항을 설명하였다. 그리고 해당 번안본을 사용한 연구들에서 수집한 데이터를 대상으로 신뢰도와 타당도를 평가하였다. 신뢰도는 전체 문항의 내적신뢰도를 평가하였으며, 타당도는 요인분석을 실시하여 전체 문항의 요인을 추출하는 작업을 진행하였다. 분석 결과, 해당 번안본은 신뢰도와 타당도 기준을 충족하는 것으로 나타났다. 그러나 척도의 견고성을 확고히 하기 위해서는 추가적인 검증이 필요하다. 구체적으로, 검사-재검사 신뢰도를 통해 시간 경과에 따른 측정의 안정성을 확인하는 작업이 필요하다. 아울러, 소음 어노이언스 척도 등과의 상관관계 분석을 통해 수렴타당도를 확인하고, 소음민감도 점수가 실제 소음 관련 행동이나 반응을 예측할 수 있는지에 대한 예측타당도 검증을 위한 종단연구가 필요하다. 이러한 다각도의 검증을 통해 한국어 번안본의 신뢰도와 타당도를 더욱 강화하고, 국내 연구 환경에서의 적용 가능성을 높일 수 있을 것이다.

References

(1) Brink, M., Schäffer, B., Vienneau, D., Foraster, M. and Pieren, R. et al., 2019, A Survey on Exposure-response Relationships for Road, Rail and Aircraft Noise Annoyance: Differences between Continuous and Intermittent Noise, *Environment International*, Vol. 125, pp. 277~290.

(2) Brown, A. L., Lam, K. C. and van Kamp, I., 2015, Quantification of the Exposure and Effects of Road Traffic Noise in a Dense Asian City: A Comparison with Western Cities, *Environmental Health*,

Vol. 14, p. 22.

(3) Shepherd, D., Heinonen-Guzejev, M., Hautus, M. J. and Heikkila, K., 2015, Elucidating the Relationship between Noise Sensitivity and Personality, *Noise and Health*, Vol. 17, No. 76, pp. 165~171.

(4) Weinstein, N. D., 1978, Individual Differences in Reactions to Noise: A Longitudinal Study in a College Dormitory, *Journal of Applied Psychology*, Vol. 63, No. 4, pp. 458~466.

(5) Benfield, J. A., Nurse, G. A., Jakubowski, R., Gibson, A. W. and Taff, B. D. et al., 2014, Testing Noise in the Field: A Brief Measure of Individual Noise Sensitivity, *Environment and Behavior*, Vol. 46, No. 3, pp. 353~372.

(6) Golmohammadi, R., Darvishi, E., Motlagh, M. S. and Faradmal, J., 2021, Role of Individual and Personality Traits in Occupational Noise-induced Psychological Effects, *Applied Acoustics*, Vol. 173, 107699.

(7) Lam, B., Lim, K. C. Q., Ooi, K., Ong, Z.-T., Shi, D. and Gan, W.-S., 2023, Anti-noise Window: Subjective Perception of Active Noise Reduction and Effect of Informational Masking, *Sustainable Cities and Society*, Vol. 97, 104763.

(8) Yildiz, M. K., Kemaloğlu, Y. K., Tuac, Y., Mengü, G., Karamert, R. and Gökdoğan, Ç., 2020, Validating the Turkish Version of the Weinstein Noise Sensitivity Scale: Effects of Age, Sex and Education Level, *Turkish Journal of Medical Sciences*, Vol. 50, No. 4, pp. 894~901.

(9) Fong, D. Y. T., Takemura, N., Chau, P.-H., Wan, S. L. Y. and Wong, J. Y. H., 2017, Measurement Properties of the Chinese Weinstein Noise Sensitivity Scale, *Noise and Health*, Vol. 19, No. 89, pp. 193~199.

(10) Senese, V. P., Ruotolo, F., Ruggiero, G. and Iachini, T., 2012, The Italian Version of the Weinstein Noise Sensitivity Scale, *European Journal of Psychological Assessment*, Vol. 28, No. 2, pp. 118~124.

(11) Li, S., Fong, D. Y. T., Wan, S. L. Y., McPherson, B. and Lau, E. Y. Y. et al., 2021, A Short Form of the Chinese Version of the Weinstein Noise Sensitivity Scale through Optimal Test Assembly, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, Vol. 18, No. 3, p. 879.

(12) Schutte, M., Sandrock, S. and Griefahn, B., 2007,

Factorial Validity of the Noise Sensitivity Questionnaire, *Noise and Health*, Vol. 9, No. 37, pp. 96~100.

(13) Park, S. H., Lee, P. J. and Jeong, J. H., 2018, Emotions Evoked by Exposure to Footstep Noise in Residential Buildings, *PLOS ONE*, Vol. 13, No. 8, e0202058.

(14) Park, S. H., Lee, P. J. and Jeong, J. H., 2018, Effects of Noise Sensitivity on Psychophysiological Responses to Building Noise, *Building and Environment*, Vol. 136, pp. 302~311.

(15) Jeong, J. and Lee, S., 2018, A Study on the Annoyance and Disturbance of Floor Impact Noise according to Noise Sensitivity based on Questionnaire Survey, *The Journal of the Acoustical Society of Korea*, Vol. 37, No. 6, pp. 428~436.

(16) Jeong, J. H., Park, S. H. and Lee, P. J., 2019, Single-number Quantities of Heavyweight Impact Sound Insulation, *Acta Acustica United with Acustica*, Vol. 105, No. 1, pp. 5~8.

(17) Park, S. H., Shin, H. K. and Kim, K. W., 2021, VR Experiment on Indoor Noise Perception and Moderation Effects of Outdoor Sounds, Visual Environment and Noise Sensitivity, *Transactions of the Korean Society for Noise and Vibration Engineering*, Vol. 31, No. 3, pp. 279~288.

(18) Widaman, K. F., 1993, Common Factor Analysis Versus Principal Component Analysis: Differential Bias in Representing Model Parameters?, *Multivariate Behavioral Research*, Vol. 28, No. 3, pp. 263~311.

(19) Finch, W. H., 2011, A Comparison of Factor Rotation Methods for Dichotomous Data, *Journal of Modern Applied Statistical Methods*, Vol. 10, No. 2, pp. 549~570.

(20) Nkansah, B. K., 2011, On the Kaiser-Meier-Olkin's Measure of Sampling Adequacy, *Mathematical Theory and Modeling*, Vol. 8, No. 7, pp. 52~76.

(21) Shrestha, N., 2021, Factor Analysis as a Tool for Survey Analysis, *American Journal of Applied Mathematics and Statistics*, Vol. 9, No. 1, pp. 4~11.

(22) The Jamovi Project, 2022, Jamovi(version 2.3), Computer Software, Online, <https://www.jamovi.org>.

(23) R Core Team, 2021, R: A Language and Environment for Statistical Computing(version 4.1), Computer Software, <https://cran.r-project.org>.

(24) Taber, K. S., 2018, The Use of Cronbach's Alpha when Developing and Reporting Research Instruments in Science Education, *Research in Science Education*, Vol. 48, No. 6, pp. 1273~1296.

(25) Zhong, T., Chung, P. and Liu, J. D., 2018, Short Form of Weinstein Noise Sensitivity Scale(NSS-SF): Reliability, Validity and Gender Invariance among Chinese Individuals, *Biomedical and Environmental Sciences*, Vol. 31, No. 2, pp. 97~105.

(26) Dzhambov, A. M. and Dimitrova, D. D., 2014, Psychometric Properties of the Bulgarian Translation of Noise Sensitivity Scale Short Form(NSS-SF): Implementation in the Field of Noise Control, *Noise and Health*, Vol. 16, No. 73, pp. 361~367.



Sang Hee Park has completed her MPhil and Ph.D. at the University of Liverpool. She is currently working at the Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology (KICT). Her research involves exploring measures to promote human well-being in built environments.



Jeong Ho Jeong is currently a senior researcher at Fire Insurers Laboratories of Korea(FILK). He received his M.S. and Ph.D. in architectural engineering from Hanyang University, Korea. His research interests include standardization in the building acoustics field. Also, he has an interest in the AES (Acoustic Evacuation Signal) for fire and disaster.