

생활안전 예방서비스 사용자 프로파일 기반 맞춤형 서비스를 위한 생활안전지수 보정 방안 연구

오혜수^{1*} · 정중운² · 이재일³

¹한국정보통신기술협회 정보통신시험인증연구소 선임 연구원, ²한국정보통신기술협회 정보통신시험인증연구소 수석 연구원,
³한국정보통신기술협회 정보통신시험인증연구소 팀장

A Study on Correction Approach for the Life Safety Index for Personalized Services Based on User Profiles

Hyesu Oh^{1*}, JongWoon Jeong², and Jaeil Lee³

¹Senior Researcher, IT Testing & Certification Laboratory, Telecommunications Technology Association

²Principal Researcher, IT Testing & Certification Laboratory, Telecommunications Technology Association

³Team Manager, IT Testing & Certification Laboratory, Telecommunications Technology Association

요약

본 논문은 생활안전지수 보정 방안에 대한 연구를 소개한다. 생활안전지수는 생활안전 예방서비스 시스템에서 제공되는 서비스로써, 개인의 일상생활 안전수준을 종합적으로 평가하여 개개인의 안전상태를 수치로 파악하고, 안전사고를 사전에 예방하기 위해 종합지수 형태로 나타낸다. 이전의 선행 연구에서는 생활안전 예방서비스를 평가하기 위한 평가 기준(항목)을 기반으로 하여 AHP(Analysis Hierarchy Process)와 Likert Scale 기법을 혼용하여 개발되었다. 이에 본 연구에서는 이러한 기존의 생활안전지수를 기반으로, 개인의 특성에 따른 보정 인자를 생활안전지수에 적용하는 방안을 탐구하고자 한다. 기존의 국가 통계를 활용한 보정 인자를 개발하여 개인 프로파일에 맞는 개별화된 서비스를 제공하는 방법을 제시한다. 따라서 본 논문은 생활안전지수 개발 및 보정 방법론에 대한 응용을 통해 사용자 맞춤형 서비스를 제공하는 방법에 대하여 제안하고자 한다.

핵심용어: 생활안전지수, 생활안전 예방서비스, 종합지수, 가중치 산출

ABSTRACT

This study introduces a study on the adjustment methods of the Life Safety Index. The Life Safety Index is a service provided by the Life Safety Prevention Service System. It comprehensively evaluates individuals' levels of safety in their daily lives, continually monitors their safety status, and presents a comprehensive index to prevent safety accidents in advance. Previous studies have developed the Life Safety Index using evaluation criteria (items) for assessing life safety prevention services, incorporating both the AHP (Analytic Hierarchy Process) and Likert Scale techniques. In this study, we build upon this existing Life Safety Index and explore methods for applying adjustment factors based on individuals' characteristics to enhance its accuracy and customization. We develop adjustment factors using existing national statistics to provide personalized services tailored to individual profiles. Therefore, this paper proposes a method for providing customized services by applying adjustment factors to the Life Safety Index, contributing to the development and application of life safety index adjustment methodologies.

Keywords: Life safety index, Life safety service, Comprehensive index, Weight calculation

*Corresponding author: Hyesu Oh, ohs4321@tta.or.kr ORCID: <http://orcid.org/0009-0004-4410-9945>

Received: 9 August 2023, Revised: 22 September 2023, Accepted: 26 September 2023



1. 서론

일상생활속에서 우리는 지진, 화재, 장마, 감염병 등과 같은 대규모 재난 및 재해 상황뿐만 아니라 일상적인 위험 요소들과도 마주하게 된다. 사회재난은 발생 빈도가 과거보다 훨씬 증가되었으며, 각종 기술의 발달에 따라 산업 시스템이 복잡화 대 형화 되며 예상하지 못한 위험의 유형이 다양해지고, 이로 인한 피해 규모가 증가하고 있다(Baik et al., 2016; Cho and Park, 2016; Lee et al., 2016; Cho and Heo, 2017; Song, 2023). 이러한 위험들은 보행사고, 빙판길 미끄러짐 등과 같이 작은 사 소한 사건에서부터 큰 사고까지 다양하다. 이러한 위험들의 심각성과 사전 대처 및 예방에 대한 정보를 상황에 맞추어 사람들 이 파악할 수 있다면 개인의 삶에 유익한 도움이 될 것으로 기대된다. 일상생활에서 발생하는 다양한 위험과 사고에 대한 심 각성을 인지하고, 사전 대처와 예방을 위한 적절한 조치를 취하는 것은 우리 개인과 사회의 안전과 안녕을 보장하는데 중요 한 요소이다. Kim(2017)은 재난에 대해 신속하고 정확하게 관리하기 위한 체계적인 시스템 도입을 통하여 피해를 최소화할 수 있다고 주장한다. 위험 상황별 교육과 인식 제고를 통해 사람들이 위험 상황에 대비하고 대처하는 능력을 향상시키는 것 이 필요하다.

반면, 이러한 위험에 대하여 재난 약자들은 새로운 재난 환경의 변화에 경제 여건이나 생활환경 제약 등으로 인해 위험에 대한 대비가 부족한 실정이다(NEMA, 2013). Jang(2016)에 따르면, 현재 우리나라는 고령화, 양극화, 국제화에 따라 노인, 장애인, 기초생활수급자, 외국인, 다문화 가정 등 사회적 취약계층으로 불리는 재난약자들이 증가추세에 있다고 주장한다. 이러한 재난 약자들은 위험 발생 시 일반인과 달리, 위험 정보 획득에 어려움을 겪거나, 신체적, 상황적 부자유로 인하여 신속 한 대피와 대처가 어렵기 때문에 특별한 관심과 정책이 필요하다.

이에 따라 인간의 편리성을 증진시키는 근현대 ICT/IT 기술의 발전과 함께 국가 차원에서 국민의 보호와 안전을 위한 노 력을 강화하기 위해 노력하고 있다. 특히 최근 AI를 통한 미래 예측 기술을 활용하여 복합 사회 현상과 개별 인간의 행동 패턴 을 고려한 서비스가 출시되었다. 이와 관련하여 행정안전부에서는 국민이 언제 어디서나 생활안전 보살핌을 받도록 맞춤형, 참여형, 예방 및 대응 서비스를 제공하기 위해 ‘생활안전 예방서비스 기술개발 사업’을 진행하고 있다. 2019년부터 시작된 이 사업은 2023년까지 연구 수행을 완료하는 것을 목표로, 다양한 기술 분야에 대한 연구가 진행되었다. 주요 핵심 기술로는 ‘기술기준 및 표준화 실증 연구’, ‘지능형 플랫폼 기술개발’, ‘체험 교육을 위한 실감형 콘텐츠 기술개발’ 등이 있다. 이러한 연구를 통해 생활안전과 관련된 정보, 예방조치, 비상 상황 대처 방법 등을 제공하며, 다양한 생활안전 교육을 제공하고 있다.

본 논문은 ‘생활안전 예방서비스 기술개발 사업’의 일환으로 개발된 생활안전지수에 대하여 사용자 프로파일을 반영하기 위한 보정 방안을 설명하고자 한다. 이전 연구를 통해 개발된 생활안전지수는 개인이 처한 일상생활 차원의 다양한 안전 위 험요인들을 종합적으로 고려하여, 위험 수준을 하나의 정량화된 수치로 산출한 값이다(Oh et al., 2021). 이를 통해 개인은 자 신이 처한 안전 위험 상태를 파악하고, 이에 맞는 적절한 대응과 예방조치를 취할 수 있게 된다. 본 연구에서는 기존 선행연구 에서 개발된 생활안전지수를 보정하기 위한 방안을 통해 국민의 개별 프로파일을 반영한 맞춤형 안전과 행복한 삶을 돕는 데 기여하고자 하며, 이를 통해 보다 안정적인 사회를 구축하는 데 기여하고자 한다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. 첫째, 생활안전 예방서비스 구성과 생활안전지수를 간략히 설명한다. 둘째, 본 연구는 사용 자 개별 특성을 고려한 맞춤형 서비스 제공을 위한 생활안전지수 보정 방법을 제안한다. 마지막으로, 실제 사용자 시나리오 와 적용을 통해 결과를 제시하며 향후 연구 활용과 방안을 제시하고자 한다.

2. 본론

2.1 선행 연구

기존의 국내 안전 서비스의 한계를 극복하고 개별 사용자 특성을 고려한 안전 서비스를 제공하기 위해 행정안전부는 ‘생

화물안전 예방서비스 기술개발 사업'을 추진하였다. 이 연구는 공공데이터, 지역정보, 국민 참여 데이터를 통합하여 지능형 플랫폼을 개발하고, 위험 상황을 실시간으로 분류하며 맞춤형 서비스를 제공하는 시스템을 구축하는 것을 목표로 한다. 사용자 앱 서비스는 사용자 위치 정보를 기반으로 위험 정보를 제공하고, 사용자 프로파일을 고려한 맞춤형 서비스를 제공한다. 플랫폼 기술은 공간 관리, 데이터 수집, 위험 분석, 공통 기반 서브 플랫폼으로 구성되며, 데이터 수집과 분석을 통해 사용자에게 최적의 안전 서비스를 제공한다.

또한 이전 연구에서 개발된 생활안전지수는 생활안전 예방서비스의 7개 분야의 개별 위험을 종합적으로 평가하는 지수로, AHP(Analytic Hierarchy Process)와 리커트 척도(Likert Scale)를 혼합하여 중요도를 산출하는 방법이 사용되었다(Oh et al., 2021). Thomas L. Satty 교수가 개발한 AHP 기법은 정부 예산의 정책적·경제적 타당성 검토를 위한 예비 타당성 조사 등 다양한 분야에서 합리적 의사결정 방법론으로 활용되고 있다. 리커트 척도(Likert Scale)은 측정 대상과 관련된 문항에 대해 응답자의 태도, 감정, 신념 등을 평가하는 방법론으로 5점, 7점, 9점 등 다양한 방식으로 구성될 수 있다(Song, 2013). 이를 혼합한 AHP-Likert 모델 구조 계층의 각 요인들은 생활안전 예방서비스를 평가하기 위한 기준 항목으로 정의하고 서비스별 중요도를 개별 위험지수에 적용하여 가중평균하는 방법론을 사용한다. 선행연구 Oh et al.(2021)에 따르면 먼저 AHP 모델을 통해 평가자들은 계층별 평가 항목 간 1:1 쌍대 비교를 실시하고, Likert Scale에 따라 각 평가항목별 현재 평가 대상인 개별서비스가 중요한지 혹은 아닌지를 평가하여 점수를 부여한다. 앞서 산출된 AHP 가중치와 평가항목별 평균 점수를 적용하여 상대비교 값을 도출해낸다. 이를 통해 Fig. 1의 선행된 연구를 통해 생활안전예방서비스 사용자의 전체적인 위험 수준을 종합지수 형태로 나타낸다.

$$\text{Life Safety Index} = \left(1 - \left\{ \sum_{i=1}^n (\omega_i \times H_i) \right\} \right) \times 10$$

ω_i : AHP-Likert Scale Weights
 H_i : Individual Risk Index

Fig. 1. Method of calculate for life safety index (source: Oh et al., 2021)

2.2 생활안전지수 보정 인자 개발

본 연구는 사용자 프로파일 맞춤형 서비스 제공을 위하여, 개별 특성을 반영할 수 있는 보정 인자를 개발하는 것이 목표이다. 개별 특성을 반영하기 위하여 위험 상황별 취약한 계층의 특성을 살펴보았다. 일본 방재백서(MLIT Japan, 2006)에 따르면 재난 약자란 필요한 정보를 신속하고 정확히 파악하고 안전한 장소로 피난하는 등의 재해 시 일련의 행동을 취하는데 지원을 필요로 하는 사람으로, 고령자, 장애인, 외국인, 유아, 임산부 등이 포함된다고 정의하였다. 미국 연방재난관리청(FEMA, 2010)은 재해 대비·대응·복구에 있어 제공되는 기본 장비를 안전하고 자유롭게 사용할 수 없는 사람으로서, 장애인, 영어를 못하는 사람, 지리적·문화적 고립자, 의학적·화학적 의존자, 집이 없는 부랑자, 신체적 허약자 및 어린이 등으로 정의한다. 국내에서 수행된 국립재난안전연구원(NDMI, 2010) 연구에서는 재난약자를 경제적·신체적·환경적 측면에서 취약성을 가진 사람으로 정의한다.

이를 바탕으로 본 연구는 '생활안전 예방서비스' 정의에 기반하여, 사용자 성별, 연령, 장애 유무 등의 개별 특성을 고려하여 생활안전지수에 적용할 상대적 보정 인자를 개발하고자 한다. 생활안전지수를 더 정확하고 신뢰성 있게 평가하기 위해, 다양한 안전 취약 그룹(어린이, 고령자, 임산부, 장애인, 외국인 등) 별로 안전성에 대한 인식과 위험에 대한 인식 차이를 고려하며, 이를 반영하는 보정 인자를 도출하는 것이 목표다. 이렇게 개발된 보정 인자를 기존에 연구된 생활안전지수 모델에 응용하여, 맞춤형 안전 서비스와 관련한 개선 및 보완 방안을 Fig. 2와 같이 제시하고자 한다.

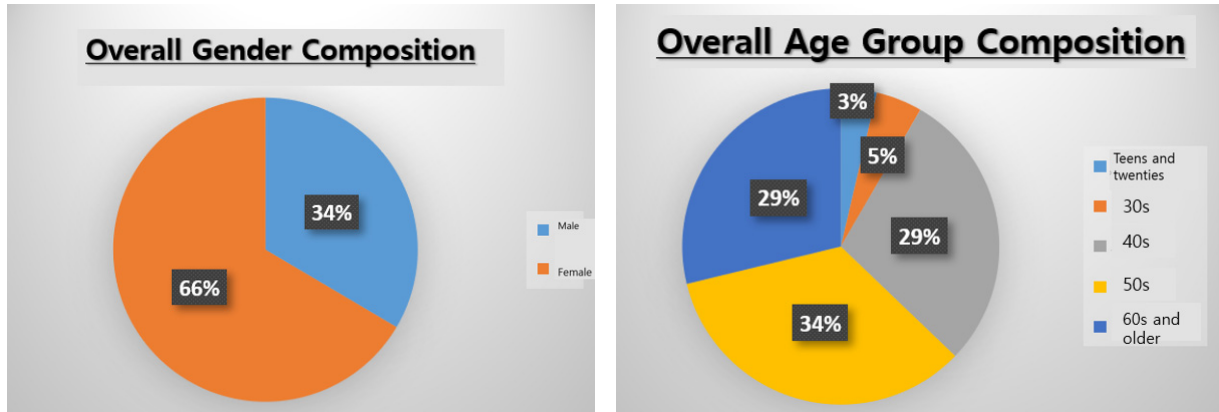


Fig. 3. Analysis for respondent group in cases by sex and age

Table 1. Weight of Likert scale services by AHP-Likert model

AHP-Liker factor	Everyday life	Air quality	Hazardous substances	Multiple-use facilities	Infectious diseases	Flood damage	Crime statistics
Number of incidents	5.544	5.074	4.856	5.152	5.318	4.578	4.993
Scale of loss of human life	5.506	4.826	5.441	5.479	5.394	5.119	5.383
Scale of property damage	4.953	4.500	4.881	5.067	4.786	5.476	4.841
Vulnerable population	5.575	5.195	5.388	5.449	5.612	5.296	5.404
Vulnerable areas (facilitates)	5.405	5.068	5.520	5.344	5.428	5.523	5.327
Public safety awareness	5.587	5.421	5.559	5.681	5.549	5.426	5.541
Safety management measures	5.587	5.377	5.603	5.530	5.462	5.318	5.541
Policies and regulations	5.783	5.053	5.446	5.608	5.588	5.192	5.536

따라서 선행 연구된 생활안전지수의 개발 방법론과 모델 설계안에 기반한 적용으로(Fig. 1), AHP 평가로 산출된 가중치를 리커트 척도 설문평가 결과에 적용하여 개별 예방서비스를 평가한 결과는 Fig. 4와 같다.

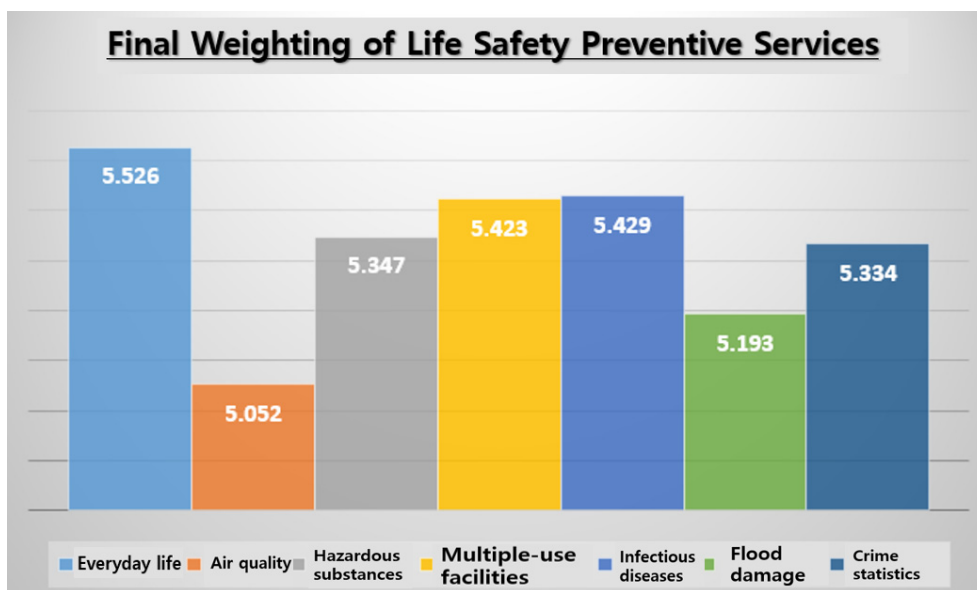


Fig. 4. Weights of life safety index by services

이어 본 연구의 기반이 되는 ‘생활안전 예방서비스’의 사용자 유형 분류에 기반하여, 사용자의 성별, 연령, 장애 유무 등의 개별 특성을 고려한 맞춤형 상대적 보정 인자를 위해 국가 통계를 활용한다. 먼저 ‘우리 사회의 안전성에 대한 인식(조사)’ 국가 통계자료에서는 성별과 연령별에 따른 안전에 대한 인식을 비교하였다. Table 2와 같이 남성이 느끼는 안전함을 상대 비로 나타내어 1로 기준을 잡았을 때, 여성이 느끼는 안전함은 0.920649로 계산되었다. 이 결과는 남성과 여성이 안전에 대한 인식에서 유사한 경향을 보이지만, 남성이 상대적으로 조금 더 안전함을 긍정적으로 인식하는 경향이 있음을 시사한다. 그러나 차이가 미비하므로 성별 간 인식 차이는 크지 않은 것으로 평가된다.

Table 2. Weights of life safety index by services

Group	Male	Female
Perception of Safety (relative ratio)	1	0.920649

(Ministry of Public Administration and Security, Perception (Survey) Statistics on Societal Stability in Our Society)

연령대별 안전에 대한 상대적인 인식을 상대 비로 나타낸 값은 Table 3과 같다. 이처럼 연령대별로 안전에 대한 인식에서 상대적인 차이를 확인할 수 있다. 19~29세와 30대 경우에는 안전하다고 느끼는 정도에 대한 인식이 높은 수준으로 비슷하게 나타난다. 그러나 40대와 50대, 그리고 60~69세의 경우에는 안전하다고 느끼는 인식 상대적으로 더 낮게 나타난 것으로 파악된다. 위 결과를 통해 연령대별로 안전에 대한 인식에 차이가 있음을 확인할 수 있다.

Table 3. Weights of life safety index by services

Group	19~29 years	30s	40s	50s	60~69 years
Perception of Safety (relative ratio)	1	0.979684	0.995485	0.950339	0.954853

(Ministry of Public Administration and Security, Perception (Survey) Statistics on Societal Stability in Our Society)

다음으로 ‘장애인의 안전에 대한 인식 조사(안전도)’의 통계에 따라 장애 유무 및 유형별의 안전하다고 느끼는 인식에 대한 정도를 상대비로 나타내어 계산한 결과는 Table 4와 같다. 이를 통해 장애 유형별로 안전에 대한 인식에 상대적인 차이를 확인할 수 있다.

Table 4. Weights of life safety index by services

Group	Physical	Brain lesion/ Cerebral palsy	Visual	Hearing/ Speech	Intellectual/ Autism	Mental	Internal/ Facial
Perception of Safety (relative ratio)	0.887	0.873	0.884	0.927	0.914	0.842	0.921

(Statistics from the Perception Survey on Safety Among People with Disabilities)

최종적으로 상기 기술한 바와 같이, 이를 통한 가중치 결과를 각 7개의 개별위험지수 수치값에 Fig. 1과 같은 방법으로 적용하고, 프로파일별 보정 인자를 적용하여 Fig. 2와 같은 방법으로 최종 종합지수인 생활안전지수를 도출하게 된다.

2.4 생활안전지수 구현 및 검증

생활안전지수는 개인의 현재 안전 상태를 나타내고, 생활안전 예방서비스에서 제공하는 서비스를 이용하는 사용자들이 안전 상태를 파악하고 예방조치를 취할 수 있도록 도와주는 서비스이다. 이를 위해 우리는 위험 생성 시물레이션을 위한 테스트 환경과 시나리오를 구축하기 위한 앱(App)을 개발하였다. 사용자가 앱 서비스를 실행하면 생활안전지수와 8가지 서비스 분야의 개별위험지수가 화면에 표시된다(Fig. 5). 지수 값은 생활안전 등급(안전/보통/주의/경고/위험)과 함께 표시되어 사용자는 자신의 현재 안전 상태를 쉽게 파악할 수 있다. 또한 기록된 가족의 안전 상태도 지수를 통해 확인할 수 있다.



Fig. 5. Life safety index at the K-guard app service

생활안전 예방서비스 분야별 상세화면을 선택하면 개별위험지수와 해당 서비스의 세부 내용이 화면에 표시되어, 서비스 별 안전 상태를 자세히 알 수 있다. 위험 시물레이션을 통해 특정 분야의 서비스에서 위험을 발생시켰을 때, 해당 분야의 개별 안전지수와 생활안전지수의 수치가 변경되는 것을 확인할 수 있다. 또한 사용자 프로필 설정에 따라 생활안전지수가 조정되며 개인 특성에 따라 다르게 변경되는 것을 확인할 수 있다. 이러한 생활안전지수 등급이 ‘보통’에서 ‘위험’으로 하향되면 앱 서비스로부터 알람이 수신되며, 사용자는 이러한 변경된 지수와 등급을 확인하고 자세한 정보를 파악하기 위해 개별 예방 서비스 별 상세 현황과 개별위험지수를 참고하게 될 것이다. 본 논문에서는 시범서비스 구축 단계에서의 효용성을 확인하였으며, 우선 선정 지역의 국민을 대상으로 시범서비스 실증을 위해 배포되고 지자체, 협의체 및 국민생활안전 포럼 운영을 통한 모델 및 서비스 고도화를 이루었다.

생활안전지수를 통해 사용자들은 개인의 안정상태를 신속하게 파악하고, 필요한 조치를 취함으로써 더욱 안전한 생활을 영위할 수 있다. 또한 이러한 서비스를 통해 가족들의 프로필 특성을 반영한 안전 상태도 각각 모니터링할 수 있으며, 위험 상황에 대비하는데 도움을 줄 수 있다. 따라서 생활안전지수는 맞춤형 안전 서비스와 관련하여 유용한 정보를 제공하며, 사용자들의 생활 안전성을 향상시키기 위한 필수적인 도구로 활용될 것으로 기대된다.

3. 결론

본 논문은 대국민의 일상생활 안전사고 예방과 대응을 위한 사용자 맞춤형 서비스를 제공하기 위한 방법으로 생활안전지수 보정 방안에 대하여 소개하였다. 생활안전 예방서비스는 다중이용시설, 범죄, 유해물질, 생활안전 등 일상생활 속 다양한 위험에 대하여 안전사고 예방 솔루션을 제공할 수 있으며, 생활안전지수는 개인의 전반적인 안전수준을 종합지수 형태로 표현함과 동시에 국민 개개인의 특성과 상황에 최적화된 서비스를 제공할 수 있다. 이를 통해 생활안전에 대한 위험 수준을 직관적으로 이해하고 사고 예방에 적극적으로 활용 가능하다. 본 연구에서는 기존 선행 연구된 생활안전지수 모델에 추가적인 요소로써 프로파일별 보정 방안을 도입하여, 보다 정확하고 신뢰성 있는 지수를 도출하였다. 사용자들의 성별, 연령, 장애 유무 등 개별 특성을 고려하여 개발된 보정인자를 적용함으로써 개인의 위험 수준을 더욱 정확하게 평가할 수 있게 되었다.

생활안전지수는 앱 서비스와 플랫폼으로 구성된 테스트 환경을 통해 유효성을 검증하고 다양한 사용자 시나리오를 기반으로 생활안전지수의 기능과 생활안전 예방서비스 내에서의 효용성을 확인하였다. 3차년도와 4차년도의 과업에 걸쳐 생활안전 예방서비스 실증 참여단을 통한 생활안전지수 사용성 및 유효성을 검증하였다. 특히 실증 참여단을 통한 생활안전 예방서비스 중요도 설문조사 및 수집 데이터 분석으로, 생활안전지수 고도화를 위한 가중치 산출방안을 개선하였다. 또한 사용자 맞춤형 생활안전지수 신뢰성 제고를 위한 개선 방안을 위하여 개인 프로파일별 보정 방안을 도출하였다.

본 연구의 최종 목표는 국민이 일상생활에서 더 안전하고 건강하게 지낼 수 있도록 프로파일 맞춤형 생활안전 예방서비스를 개발하는데 있다. 개인 맞춤형 생활안전지수 보정 방법론을 통해 사용자들이 더욱 신뢰할 수 있는 정보를 얻을 수 있고, 사전 대처와 예방을 통해 생활안전을 확보할 수 있도록 지원하고자 한다.

Acknowledgments

This research was supported by a grant (2019-MOIS34-001 (RS-2019-ND618011)) of Proactive Technology Development Program on Living-Safety Service funded by Ministry of Interior and Safety (MOIS, Korea).

References

- Baik, Ji-Min, Dong-Han Ham, and Yang-Ji Lee. (2016). A Study on the Effective Use of Virtual Reality for Improving Safety Training Systems. *Journal of the Korea Safety Management & Science*. 18(4): 19-30.
- Cho, Simjung and Boyoung Heo. (2017). A Study on Investment Direction Based on Risk-Matrix Analysis of Social Disasters. *Journal of the Korean Society of Hazard Mitigation*. 17(6): 135-143.
- Cho, Simjung and Dugkeun Park. (2016). Identification of High-Risk Major Accident Types in Korea Based on Occurrence Trend Analyses. *Journal of the Korean Society of Hazard Mitigation*. 16(4): 103-110.
- Disaster Prevention White Paper. (2006). Guidelines for Evacuation Support for People Requiring Assistance during Disasters. Tokyo: MLIT Japan.
- Federal Emergency Management Agency. (2010). Guidance on Planning for Integration of Functional Needs Support Services in General Population Shelters. Washington, D.C.: FEMA.
- Jang, Han-Na. (2016). A Study on the Establishment on Safety Management System for People Vulnerable to Disaster. *Journal of Governance Studies*. 11(2): 1-24.
- Kim, Young-mi. (2017). The Study on Local Government's Disaster Safety Governance Using Big Data. *Journal of Digital Convergence*. 15(1): 61-67.
- Lee, Chang-Hyo. (1999). An Application of the Analytic Hierarchy Process in Selecting Strategic Industry in Pusan. *Korean Management Science Review*. 16(1): 11-23.
- Lee, Kwan-Hyoung, Waon-Ho Yi, and Won-Jik Yang. (2016) A Study on Risk Analysis of Social Disaster. *Journal of*

Korean Society of Disaster & Security. 9(2): 15-21.

Lim, Chae-Yeon. (1995). An Extension of AHP for Group Decision Making. Master's Thesis. Pohang University of Science and Technology.

National Disaster Management Research Institute. (2010). Research and Analysis of Disaster Prevention Measures for Vulnerable Populations in Disasters. Ulsan: NDMI.

National Emergency Management Agency. (2013). Disaster Chronology. Seoul: NEMA.

Oh, Hye-Su, Dong-Hoon Lee, Jong-Woon Jeong, Jae-Min Jang, and Sang-Woon Yang. (2021). A Study of Life Safety Index Model Based on AHP and Utilization of Service. Journal of the Society of Disaster Information. 17(4): 864-881.

Saaty, T. L. (1980). A Scaling Method for Priorities in Hierarchical Structure. Journal of Mathematical Psychology. 15: 234-281.

Song, Changyoung. (2013). A Study on the Improvement Method of the Local Safety Level Index in Basic Local Governments. Journal of the Korean Society of Disaster Information. 16(2): 211-222.

Song, Eun-Jee. (2023). A Study on Improvement Plans through Case Analysis of Domestic Disaster Safety Virtual Training Contents. Journal of Practical Engineering Education. 15(2): 467-474.

Korean References Translated from the English

국립재난안전연구원. (2010). 재난약자 방재대책 실태조사 및 분석. 울산: 국립재난안전연구원.

김영미 (2017). 빅데이터를 활용한 지방정부 재난안전 거버넌스 -서울시를 중심으로-. 디지털융복합연구. 15(1): 61-67.

백지민, 함동한, 이양지 (2016). 산업안전 교육시스템에서의 가상현실의 효과적 활용 방안에 관한 연구. 대한안전경영과학회지. 18(4): 19-30.

소방방재청 (2013). 재해연보. 서울: 소방방재청.

송은지 (2023). 국내 재난 안전 가상훈련 콘텐츠 사례분석을 통한 개선방안에 관한 연구. 실천공학교육논문지. 15(2): 467-474.

송창영 (2013). 기초지방자치단체의 지역안전지수 향상방안 연구. 한국재난정보학회 논문집. 16(2): 211-222.

오혜수, 이동훈, 정종운, 장재민, 양상운 (2021). AHP 기반의 생활안전지수 모델 및 서비스 활용방안 연구. 한국재난정보학회 논문집. 17(4): 864-881.

이관형, 이원호, 양원직 (2016) 사회재난의 재난위해분석에 관한 연구. 한국방재안전학회 논문집. 9(2): 15-21.

이창효 (1999). 부산지역 전략산업 선정에의 계층화 분석과정 적용. 경영과학. 16(1): 11-23.

임채연 (1995). 집단의사결정을 위한 AHP확장. 석사학위논문. 포항공과대학교.

장한나 (2016). 재난약자의 안전서비스 체계 구축을 위한 연구. 국정관리연구. 11(2): 1-24.

조심정, 박덕근 (2016). 발생 추이 분석에 따른 국내 주요 사고 고위험 유형 식별 방안. 한국방재학회 논문집. 16(4): 103-110.

조심정, 허보영 (2017). 사회재난 유형별 리스크-매트릭스 분석을 통한 투자방향 설정에 관한 연구. 한국방재학회 논문집. 17(6): 135-143.