

# The Application of Motion Graphics to Disaster Safety Pictograms for the Hearing-Impaired

Jeongseop Son<sup>1</sup>, Eunsil Yi<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Design, Graduate School, Student, Seoul National University of Science and Technology, Seoul, Korea

<sup>2</sup>Department of Design, Professor, Seoul National University of Science and Technology, Seoul, Korea

---

## Abstract

**Background** This study aims to examine how to develop disaster safety pictograms allowing the hearing-impaired to recognize disastrous situations promptly and also how to apply motion graphics to the pictograms developed. The hearing-impaired are not only incapable of hearing sound but have difficulty in noticing disaster alerts on account of literacy or system-related problems. Therefore, the hearing-impaired need a means of receiving visual alerts and a device that displays warnings.

**Methods** This study analyzed the disability characteristics of the hearing-impaired and the current system of disaster alerts. Based on analysis over the problems of the hearing-impaired to obtain disaster alerts and to have access to information and also the results of surveys to the hearing-impaired and consultation with experts, this researcher designed disaster alert motion pictograms. FGIs were conducted on the hearing-impaired about the model developed. Size adjustment, blinking, and animation effects were applied to the pictogram, and three types of intensity were added to the the pictogram. Then, their preferences were investigated. Based on the results, this study suggested ways to enhance the model.

**Results** The participants tended to think that the previous guide for disasters is very inconvenient and prefer dynamic pictograms to static ones. The participants were hardly aware of the existing standard pictograms, and unfamiliar forms or elements indicated low recognition efficiency. According to the results of the surveys by experts and hearing-impaired participants, it was necessary to distinguish between pictogram (core information) and text (ancillary information) information. For pictograms, the participants preferred complex forms including familiar elements to simple forms. For motion graphics, the animation form was preferred, and the speed at which one motion was repeated at 0.5 to 0.7 second intervals was preferred. Participants in their 60s and 70s preferred the enlarged/reduced model.

**Conclusions** This study is significant in that it is based on the problems of literacy and sign language provision regarding the hearing-impaired. This study develops motion pictograms with experts and hearing-impaired participants and suggested how to cope with disaster. If the results of this study are sent to smartphones, wearable devices, or signages, it will be possible to deliver messages about disastrous situations to the hearing-impaired effectively.

**Keywords** Pictogram, Disaster, Alert, Motion graphic, Hearing-impaired

---

This research was supported by a grant(2021-MOIS61-003) of Citizen-customized Life Safety Technology Development Program funded by Ministry of Interior and Safety(MOIS, Korea)

\*Corresponding author: Eunsil Yi (yeso6o6@seoultech.ac.kr)

*Citation:* Son, J., & Yi, E. (2022). The Application of Motion Graphics to Disaster Safety Pictograms for the Hearing-Impaired. *Archives of Design Research*, 35(4), 175-193.

<http://dx.doi.org/10.15187/adr.2022.11.35.4.175>

**Received :** Mar. 03, 2022 ; **Reviewed :** Aug. 29, 2022 ; **Accepted :** Aug. 29, 2022

**pISSN** 1226-8046 **eISSN** 2288-2987

**Copyright :** This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>), which permits unrestricted educational and non-commercial use, provided the original work is properly cited.

---

## 1. 연구의 배경 및 목적

산업 구조의 고도화, 대도시 출현으로 말미암은 인구 밀집으로 인간 사회의 재난은 더욱 대형화되고 있으며 그 빈도 역시 증가하고 있다. 또한, 인명과 재산의 피해를 막고 신속한 대피를 유도하기 위해 중앙행정기관·지방자치단체는 경보(Warning) 체계를 통해 국민에게 재난 안전 상황을 알리고 있다. 그러나 안전취약계층인 노인, 어린이, 장애인, 외국인들은 정보의 습득 및 교육 기회의 단절, 문화 및 언어 장벽에서 발생하는 경보 인지 문제 때문에 신속한 재난 대피에 어려움을 겪는다. 특히 청각장애인은 보편적으로 사용되고 있는 재난경보를 습득하는 데 어려움을 겪는다. 현 재난경보 체계 중 사이렌과 같이 소리 정보를 사용하는 경우, 청각장애인은 이를 인지할 수 없기 때문이다. 그리고 청각장애인은 장애 특성 때문에 글을 읽고 쓰는 능력인 문해력의 결손 현상을 겪으므로 문자로 된 재난경보 체계를 인지하는 데 역시 큰 어려움을 겪는다. 따라서 청각장애인이 재난 상황을 신속하게 인지하도록 도울 수 있는 시·촉각 형태의 경보 전달 수단이 필요하다. 본 연구는 픽토그램의 도상성 및 직관성을 활용하여 재난 상황에서 청각장애인 수용자에게 목표로 하는 의미를 신속하게 전달할 수 있도록 픽토그램에 다양한 모션그래픽과 강도를 적용하고 청각장애인들의 선호 요인을 조사한다. 연구 검증 및 평가를 종합하여 위급한 재난 상황에서 청각장애인이 더욱 신속하게 재난에 대응할 수 있도록 스마트폰, 웨어러블 디바이스 및 사이니지를 통해 모션그래픽 픽토그램 정보 메시지를 표출하는 방안에 관해 제안한다.

---

## 2. 청각장애의 이해

청각장애(聽覺障礙, Deaf)는 일반적으로 난청인과 농인으로 나뉜다. 난청인(Hard of hearing person)은 보청기를 착용하거나 착용하지 않은 상태에서 귀만으로 말을 듣기 곤란한 정도의 청각장애를 지닌 사람이다(장애우권익문제연구소, 2001). 농인(聾啞, Deaf mutism), 혹은 농아인은 한국수화언어법 제3조에 의거 “청각장애를 가진 사람으로서 농문화 속에서 한국수어를 일상어로 사용하는 사람”을 뜻한다(한국수화언어법 제18783호, 2022). 농아인은 병리학적 의미로 청각장애와 언어장애를 동시에 겪고 있는 장애인을 일컫는 단어이기도 하지만 사회·문화적 관점으로는 농아인들의 고유 언어인 수어를 사용하며 농사회·농문화 정체성과 전통을 지닌 이들을 일컫는 단어이기도 하다.

---

## 3. 청각장애인 재난경보 습득 문제

일상생활 속에서 재난에 대한 경보를 습득할 수 있는 주요 매체는 라디오, 텔레비전, 단말 시설이 있다. 우리나라는 재난 및 안전관리 기본법 제38조에 의거 대통령령으로 정하는 재난 징후 식별 및 재난 발생이 예상되는 경우 재난 상황의 심각성을 종합적으로 고려하여 위기 경보를 발령할 수 있다. 경보 신호 방법은 대표적으로 사이렌과 음성 등 소리를 이용하는 방법과 문자를 사용하는 방법이 있다. 첫 번째, 소리를 이용하는 경보 방법은 민방위 경보 발령·전달 규정 별표 1 “민방위경보 신호방법”에 따라 음성, 평탄음, 파상음 등으로 표현할 수 있다(행정안전부예규 제105호, 2020). 두 번째, 문자를 사용하는 방법은 재난문자방송 기준 및 운영규정 별표 2 “휴대폰 재난문자방송 표준문안”에 따르며 각 재난의 문안을 규정하고 있다(행정안전부예규 제159호, 2021). 문자 및 소리의 형태로 재난경보를 제공하는 방법과 유형의 예시는 아래와 같다.

Table 1 A status of current disaster response manual

1. 재난경보 방법				
분류	재난경계경보	재난위험경보	재난경보해제	
방송 매체	라디오, 텔레비전	음성방송	사이렌+음성방송	음성방송
단말 시설	단말 시설 (경보 단말, 사이렌)	음성방송	사이렌+음성 파상음(3분), 2초 상승 및 2초 하강 총 45회 반복	-
2. 문자를 통한 경보 문안				
분류	표준문안			
텔레비전, DMB, CBS	[행 정 안 전 부] 오늘 〇〇시 〇〇지역 태풍경보, 해안가 등 위험지역 접근금지, 논밭 관리행위 자제 등 안전에 주의 바랍니다.			

재난경보의 표현 방법은 위 Table 1의 1번 내용과 같이 보통 음성방송 및 사이렌처럼 소리가 선행되는 경우가 대부분이며, 청각장애인은 이 경보를 인지하기 어려워 관련 연구가 절실하다. 청각장애인은 소리 외 정보에 대해서도 정보 습득 문제를 겪는다. 소리 외 정보는 Table 1의 2번과 같이 공중파, CBS(Cell Broadcast Service, 재난문자방송 서비스)처럼 문자를 사용하는 경우가 대부분인데, 이를 정확히 인지하지 못하는 문제가 발생할 수 있다. 이는 소리 형태의 정보 습득에 취약한 청각장애인의 경보 인지 문제와 소리 외 형태에서 수반되는 국어 이해 및 수어 접근성 문제에서 기인한다.

### 3. 1. 소리 형태의 재난경보 인지 문제

재난 현장에서 일각을 다투는 급성 재해가 발생하면 사고 소음, 외침 등의 소리 정보가 먼저 발생한다. 그러나 청각장애인은 이를 인지하지 못하여 위험에 처할 수 있다. 2021년 5월 울산 울주군에서는 한 폐기물 재활용 업체에서 화재가 발생, 직원 기숙사에 있던 청각장애인 60대 B씨가 탈출하지 못하고 실종되었으나 수색 끝에 구조되었던 사례가 있다. 같은 기숙사에 있던 외국인 부부는 탈출 전 B씨가 있는 방의 문을 두드렸으나 B씨는 이를 듣지 못하였다고 전했다(Bae, 2021). 2020년 6월 충청투데이 보도 자료에 따르면 주택 내 화재 발생 시 청각장애인이 폭발음이나 대피 알림을 인지하지 못하여 대피하지 못하거나 사망에 이르는 사례가 발생하여 높은 불안감을 가지고 있다고 보도하였다(Park, 2020). 보조공학기기를 착용하더라도 경보를 인지하는 것이 어려울 수 있다. 일부 청각장애인은 인공와우 및 보청기처럼 보조공학기기의 도움을 받고 있기 때문에 소리를 인지하고 재난에 대처할 수 있다고 생각하기 쉽다. 그러나 청각장애의 정도나 시술의 종류 및 결과에 따라 소리의 명료도는 각개 다른 수준으로 제공된다. 고혜정(Ko, 2021)의 연구는 “인공와우와 같은 청력보조기는 청각장애인을 청인처럼 변화시켜주지 않는다”고 하였으며 인공와우는 인위적으로 만든 기계기에 자연스러운 소리를 복제하지 않는다고 기술하고 있다. 즉, 보조공학기기를 착용하고 있더라도 정보 습득에 불편을 겪거나 인지가 불가능한 상황에 처할 수 있다. 위 사례와 같이 소리 정보 습득 문제가 발생하는 것을 방지하기 위해서는 별도의 알림 서비스 및 시·촉각 대안이 필요하다.

### 3. 2. 소리 외 형태의 재난경보 인지 문제

#### 3. 2. 1. 국어 이해 문제

소리 외 재난 정보 문제는 급성 재해보다 상대적으로 재난 대응 시간을 확보할 수 있는 만성 재해에서 확인할 수 있다. 대표 예시는 CBS 등 방송에서 제공되는 문자 경보이다. 청각장애인은 조음음운장애 등 언어 발달 문제를 수반하며 읽고 쓰는 능력, 즉 문해력의 결손을 겪게 된다. 이준우, 김연신(Lee, Kim, 2011)의 연구 조사는 성인 청각장애인의 문해 능력은 100점 대비 26.93으로 일반 성인(63.6)보다 낮다고 기술하고 있다. 농아인들의 농식 수어(자연 수어) 사용도 언어 발달의 부재로 이어진다. 농식 수어는 농아인의 의사소통 간 자연적으로 발달한 특수 언어이다. 한국어는 조사·어미가 사용되는 교착어(膠着語)지만 농식 수어의 경우 고립어(孤立語)와 유사한 형태로 어근이 한 단어가 되며 문자 언어 체계를 갖추고 있지 않다. 그리하여 농식 수어를 사용하는 농인은 문자 언어 수행에서 열약함을 보이게 된다(Kim, 2003). 이처럼 일부 청각장애인은 국어 이해 문제로 텔레비전 속보 자막과 같이 한국어로 구성된 경보를 신속하게 이해하기 어렵다.

### 3. 2. 2. 수어 정보 접근 문제

재난을 효과적으로 안내하기 위해서는 긴급 속보 방송의 접근성을 높이는 방안이 필요하다. 방송통신위원회 “재난방송 및 민방위경보방송의 실시에 관한 기준” 제4조에 의하면 방송사업자는 재난방송을 실시해야 할 경우 한국수어방송을 제공하도록 규정하고 있다(방송통신위원회고시 제2021-7호, 2021). 그러나 연합뉴스 보도 자료를 보면 지상파 수어 통역 방송 편성률은 현행 7%에 불과하며 이마저도 상대적으로 작은 크기의 화면을 제공하거나 특정 기능에 가려 보이지 않는 등의 정보 접근 차별 관련 실태가 확인되었다고 한다(Jeong, 2021). 2019년 4월 지상파 방송에서 강원도 고성 산불 보도 간 수어 통역을 제공하지 않은 사례와 같이 재난방송 주관사의 속보 시 정보 접근 차별이 발생하는 예도 확인되었다(Jeong, 2019). 청각장애인에게 수어로만 재난 보도를 하거나 정보를 제공하는 방법도 경보 제공의 문제점이 될 수 있다. 이 방법은 고령 농아인이나 구화인, 수어를 잘 모르는 일부 청각장애인에게 적절하지 않다. 청각장애인이 수어만 사용할 것이라는 고정관념은 구화나 필담, 몸짓 등 다양한 의사소통 수단을 사용하는 청각장애인을 대상으로 또 다른 정보 접근 차별을 불러일으키게 된다. 2020년 11월 굿모닝충청 보도 자료는 “농인과 난청인은 같은 청각장애라 하지만, 의사소통 방법과 지원체계가 전혀 다르다”고 하며 의사소통 장애를 겪는 이들의 지원은 전부 수어 통역으로만 국한되어 있어 장애인들이 많은 불편을 호소하고 있다고 한다(Jeong, 2020).

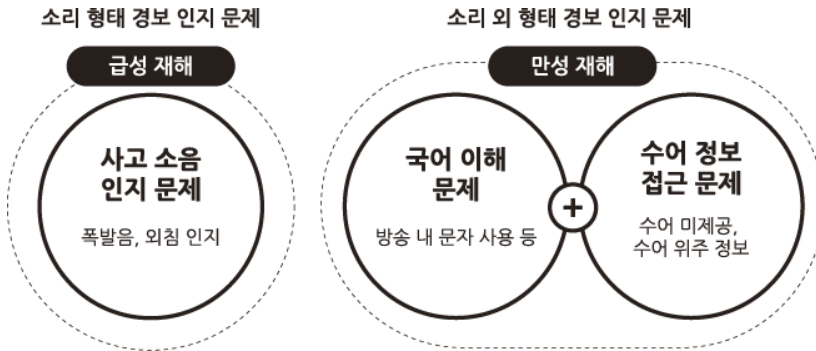


Figure 1 A summary of disaster alert recognition issue

## 4. 해결 방안

### 4. 1. 모션그래픽 픽토그램 사용 제안

앞서 살펴본 바와 같이 청각장애인에게 제공되는 현 재난경보는 제도 및 접근성의 한계를 보이고 있다. 그리고 재난경보를 제공할 때 청각장애인들의 각개 다른 장애 수준과 문해력을 고려한 경보 제공 방안이 필요하다는 사실을 확인하였다. 본 연구는 스마트 디바이스 및 사이니지에서 표출할 수 있는 모션그래픽 픽토그램(Motion Graphic Pictogram) 경보 모형을 제안한다.

#### 4. 1. 1. 픽토그램의 필요성

픽토그램(Pictogram)이란 나타내고자 하는 정보를 간결하게 표현할 수 있는 그림 기호이다. 함영훈(Ham, 2013)은 픽토그램을 ‘대상의 의미를 시각적으로 쉽고 빠르게 인식할 수 있도록 하는 상징 문자’라고 하였다. 픽토그램을 이용하여 경보를 제공할 시 전달하고자 하는 재난 유형 및 대응 방안을 신속하게 청각장애인에게 전달할 수 있다. 실제로 픽토그램을 재난 및 긴급 상황에 사용하는 사례도 존재한다. 서울시는 ‘재난위기관리 매뉴얼 및 픽토그램 활용가이드’를 통해 장애인과 주변인이 효과적으로 의사소통할 수 있도록 재난 안전 픽토그램 가이드를 개발한 사례가 있다. 미국 연방재난관리청의 IPAWS(Integrated Public Alert&Warning System)는 픽토그램을 이용해 SNS에서 재난 정보를 안내할 수 있는 심벌 세트를 소개하고 있다. 심벌 세트는

각 심벌의 테두리 색에 따라 Warning(경고, 적색), Watch(주의, 황색), Statement(안전, 청색)로 구분하여 장애인 및 영어를 사용하지 못하는 이들에게 재난 상황을 안내하는 용도로 사용되고 있다(IPAWS, 2021). 픽토그램과 같은 시각 정보 수단은 청각장애인의 인지 특성을 고려한 정보 전달 방법이기도 하다. 이현아(Lee, 2017)는 청각장애인은 주로 시각을 이용해서 위험 상황을 인지하며 “이들의 사고는 상당히 시각적이고 소리 정보를 눈으로 파악하는 경향이 있다”고 하였다.

#### 4. 1. 2. 모션그래픽의 활용

멈춰 있는 형태의 단일 픽토그램은 정보의 의도를 표현하는 기능과 의미를 함축하는 기능 외 정보 전달 방법이 제한적이므로 모션그래픽(Motion graphic)을 결합하여 전달하고자 하는 내용을 다양하게 표현할 수 있다. 모션그래픽은 움직임을 통해 전달하고자 하는 정보를 다양한 방법으로 표현할 수 있다. 또한, 색의 변화를 통해 대상의 유목성을 높이거나 강조하고자 하는 내용을 효과적으로 표현할 수 있다. 신의철(Shin, 2013)은 모션그래픽이 정보와 결합하여 방송사 및 신문 매체에서 활용, 짧은 시간에 더 효과적으로 사람들에게 전달되고 있다고 하였다. Luis Ernesto(Luis, 2017)가 청각장애인을 대상으로 진행한 재난 관리 애플리케이션 내 픽토그램 사용 연구에 따르면, 멈춰 있는 픽토그램보다 움직이는 형태의 픽토그램이 선호도 T검정에서 더욱 높은 점수를 받은 연구 결과가 확인되었다. 그러나 모션그래픽 정보 표출 방식은 연령층 인지 특성이 각개 다르다는 사실을 고려해야 한다. 웹 인터페이스 시각 정보 인지 특성에 관한 고광필(Ko, 2002)의 연구에 따르면 아동층은 동적 요소에 높은 인지도를 보이나, 노년층은 동영상 정보보다 ‘문자 정보’를 결합한 시각 정보에 높은 인지도를 보인다는 연구 결과를 도출하였다. 박준우(Park, 2015)도 앱 UI 애니메이션 적용에 관한 연구를 통해 10~20대는 스토리 유형의 애니메이션, 30~40대는 직관적이며 기존 정보 전달 방식을 벗어나지 않는 표현 방식의 선호도가 높았다는 연구 결과를 도출하였다. 따라서 재난 정보를 직관적으로 나타낼 수 있는 픽토그램 모션그래픽(애니메이션) 정보와 더불어 재난명 및 부수 정보를 표출할 수 있는 문자의 결합 방식이 추가로 필요할 것이다.

#### 4. 2. 경보 안내 디바이스의 필요

비장애인은 소리를 통해 사방의 정보를 인지할 수 있으나 청각장애인은 소리를 듣지 못하므로 시각 정보와 촉각 정보에 의지해야 한다. 이 경우 스마트 디바이스를 사용하여 경보를 효과적으로 습득할 수 있다. 스마트폰과 웨어러블 디바이스를 몸에 지니거나 부착하여 진동을 통해 위험 상황 및 대응 방안과 같은 정보를 즉시 습득할 수 있기 때문이다. 국내에서는 청각장애인을 위한 지능형 디바이스(김진엽 외 3명), 재난경보 웨어러블 시스템(이세훈 외 4명), 웨어러블 기기 위험소리 검출 엔진 설계(변성우 외 2명) 연구 등 청각장애인을 위한 웨어러블 개발 연구가 이루어지고 있다. 웨어러블 청각장애인 보조 시스템(조도운), 안경 형태의 웨어러블 단말기(오성우 외 1명), 수화 및 음성 번역 딥러닝(왕한호) 등 청각장애인을 보조할 수 있는 웨어러블 디바이스 개발에 대한 특허 활동 역시 다수 존재하고 있다. 디지털 사이니지(Digital Signage)의 사용 방안도 필요하다. 디지털 사이니지는 LCD, 디스플레이 등의 디바이스를 통해 콘텐츠를 여러 디스플레이 스크린에 배포하는 서비스이다(Park, 2021). 재난 발생 시 청각장애인 수용자는 장소와 시간을 불문하고 소리 외 경보를 인지할 방안이 필요하다. 디지털 사이니지를 재난경보에 이용 시 지하철 사이니지, 옥외 광고, 입간판 등 다양한 사이니지를 통해 재난경보를 제공할 수 있으며 복합장애나 개인 선호도에 의해 스마트 디바이스 사용이 어려운 청각장애인에게도 경보를 제공할 수 있다. 국내에는 디지털 사이니지 활용 재난 정보 서비스에 대한 표준도 다수 제정되고 있다. 한국정보통신기술협회(TTA) 표준 TTA.KO-08.0044 “디지털 사이니지를 통한 실내 재난경보 표출 방법”, TTAE.IT-H.785.0 “디지털 사이니지: 재난정보 서비스 요구사항” 등을 예로 들 수 있다. 일본에는 2011년 자동판매기(자판기) 옆에 LCD 기기를 설치하여 재난 발생 시 안내방송을 송출하는 형태로 디지털 사이니지를 재난 대응에 사용한 사례가 있다(Kim, 2011).

#### 4. 3. 소결

선행 연구 및 사례와 해결 방안에 따른 연구 진행 방안은 다음과 같다. 첫 번째, 청각장애인의 언어 및 장애 특성 문제를 고려한 재난경보 표시 방안이 필요하다. 청각장애인의 문해력 수준은 청인과 비교 시 낮은 수준을

보이며 청각 결손 형태에 따라 문자 및 수어에 대한 수준도 각개 다르다는 문제점이 발견되었다. 이러한 정보 및 언어 격차는 청각장애인이 CBS와 같은 현 주요 재난 정보 안내 수단을 즉각 이해하거나 습득하는데 어려움을 겪게 한다. 따라서 장애 특성을 고려하여 쉽게 경보를 인지할 수 있도록, 문자와 더불어 그래픽 형태의 재난경보를 제공해야 한다. 그러나 청각장애인에게 단일 모션 픽토그램만 제시한다면 재난 유형이나 정도의 식별이 어렵다는 문제가 발생한다. 그래픽은 정보의 문맥을 이루며 주목성을 높이는 데 도움을 주지만, 구체적인 정보는 문자가 제공하기 때문이다(Oh, 2008). 따라서 ‘픽토그램’을 통해 재난 정보를 제공함과 동시에 일상언어 수준의 문자를 병용하는 방안이 관해 제안한다. 두 번째, 단일 정보만 제공할 수 있는 픽토그램의 한계를 보완하기 위해 ‘모션그래픽’을 결합하는 방안이 대하여 제안한다. 모션그래픽은 전달하고자 하는 내용을 강조하거나 효과적으로 표현할 수 있는 기능을 지닌다. 선행 연구에서도 모션그래픽 픽토그램은 단일 픽토그램보다 높은 선호도와 주목도를 가지고 있는 것을 확인할 수 있다. 세 번째, 재난경보를 효과적으로 표현할 수 있는 재난정보 매체에 대해 고찰한다. 현재 속보 간 재난 정보 미제공 및 수어의 접근성 부재, 즉 정보 제공 간 제도적인 문제가 발생하고 있어 이를 대체할 수 있는 매체가 필요하다. 따라서 몸이 항시 지닐 수 있고 진동을 통해 경보를 습득할 수 있는 스마트폰, 웨어러블 디바이스 및 사이니지를 통해 경보를 전달하는 방안을 제시한다.

## 5. 재난경보 모션그래픽 픽토그램 개발

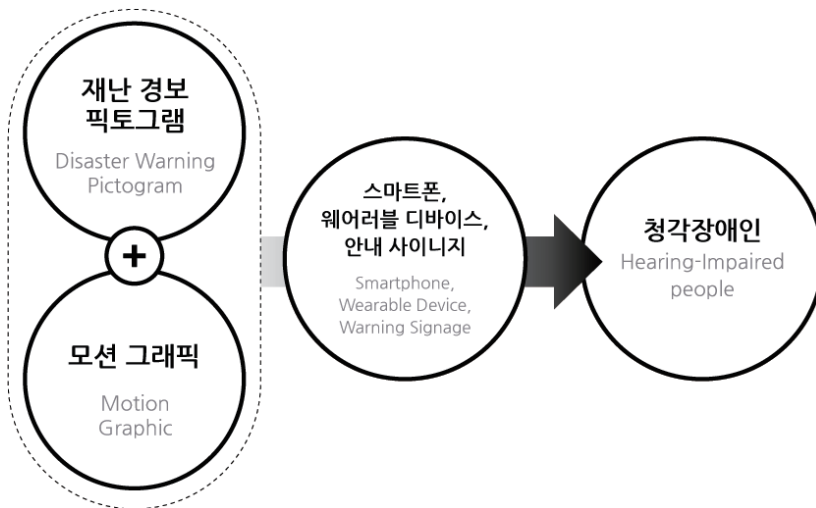


Figure 2 A diagram of research and development direction

### 5. 1. 재난경보 픽토그램 개발 사전 설문

모션그래픽 픽토그램을 개발하기 위해 농아인을 대상으로 픽토그램 경보 메시지 개발 사전 설문을 진행하였다. 설문은 5점 척도 및 객관식 문항, 주관식 문항으로 구성된 설문지를 이용하여 청각장애인들에게 재난 픽토그램의 필요성 및 접근성에 대해 질의하는 방식으로 진행하였다. 설문을 보조하기 위해 mp4 형태의 영상 목업 샘플을 설문 진행 동안 대형 스크린에 제시하였으며 설문 진행 시 수어통역사가 동시통역을 지원하였다. 사전 설문 이후 농아에 대한 이해와 수어, 장애 특성을 고려한 경보 시스템을 개발 방안을 도출하기 위해 농문화 및 수어 교육 관련 전문가 자문을 시행하였다. 코로나바이러스감염증-19 방역수칙 준수를 위해 모든 인터뷰 참가자는 기본적으로 마스크를 착용하고 참석하였으나, 수어는 손 이외 입 모양 및 표정 등의 비수지 신호가 문법 역할을 하므로 수어 통역사와 농아인은 원활한 설문 진행을 위해 마스크 착용을 해제하고 설문을 진행하였다.



Figure 3 Pre-survey scene – Participants and researchers

### 5. 1. 1. 사전 설문 및 결과

사전 설문은 2021년 9월 29일, 2022년 7월 5일에 대면으로 시행하였으며 설문 간 수어통역사가 수어 동시통역을 진행하였다. 설문은 청각장애인 재난 안전 욕구, 청각장애인들의 픽토그램 인지 현황과 픽토그램이 재난경보로서 효율적인 역할을 할 수 있는지 질의함을 목적으로 하였다. 연구 참가자는 총 9명이며 인구학적 특성은 다음과 같다.

Table 2 Survey participants information

연구 참가자		응답자 수
나이	20~29세	1명
	30~39세	4명
	40~49세	1명
	50~59세	1명
	60~69세	1명
	70세 이상	1명
성별	남	2명
	여	7명
최종 학력	무학	1명
	고등학교 졸업	3명
	대학교 졸업	3명
	대학원 졸업 이상	2명
청각장애 등급	장애의 정도가 심한 장애인(기준 1~3급)	9명
	장애의 정도가 심하지 않은 장애인(기준 4~6급)	0명
사용 중인 재활기구	사용하지 않음	6명
	보청기	3명

사전 설문 문항은 총 2부로 구성하였다. 1부는 현 재난 대응 실태 및 재난 위기 관련 청각장애인의 인식에 대하여 질의를 하였으며 질문은 총 7개로 구성하였다. 1부 사전 설문 내용과 응답은 다음과 같다.

Table 3 Disaster recognition status survey for hearing-impaired, 1st

순번	질문	응답	응답률
1	청각장애로 인한 일상생활에서의 위험 상황 경험 여부	전혀 아니다	11%
		아니다	0%
		보통	44%
		그렇다	22%
		매우 그렇다	22%
2	재난 안전 알람을 어떤 매체를 통해 받고 있나요? (중복 선택 가능)	TV	-
		휴대폰	-
		보조기기(스마트 워치 등)	-
		주변인의 도움	-
		전광판	-
3	위험 상황 시 기존 재난 알람 방식에 불편함을 겪고 있나요?	전혀 아니다	0%
		아니다	11%
		보통	22%
		그렇다	56%
		매우 그렇다	11%
4	평소 비장애인에 비해 정보 격차가 어느 정도라고 생각하나요?	거의 없음	11%
		다소 없음	0%
		보통	22%
		다소 있음	33%
		매우 있음	33%
5	시각적 정보 외 촉각적 정보(진동)의 도움 여부	전혀 아니다	11%
		아니다	0%
		보통	11%
		그렇다	11%
		매우 그렇다	67%
주관식	청각장애인에게 가장 취약하다고 생각하는 재난을 자유롭게 적어주세요	1) 모두 다 취약함 2) 건물 붕괴, 화재, 지진, 태풍 3) 밤에 생기는 각종 사고, 사건 4) 건물 붕괴, 감염병 5) 건물 붕괴, 화재 등 예측이 어려운 재난 6) 문자 알람을 통해 전달되는 재난	

1부 사전 설문문의 결과는 다음과 같다. 연구 참가자들은 기존 재난 안내 방식에 불편함을 겪고 있으며 비장애인과 비교 시 대체로 정보 격차를 겪고 있는 것으로 확인되었다. 연구 참가자들은 주로 휴대폰을 통해 재난 정보를 습득하고 있으며 촉각 정보를 활용할 시 도움이 될 것이라고 응답하였다. 연구 참가자들은 건물 붕괴, 화재, 지진, 태풍 재난에 대하여 주로 취약하다고 응답하였다. 2부 질문은 픽토그램의 인지 실태 및 모형 약식 검증에 관련된 질의를 하였으며 총 7개로 구성하였다. 1번부터 4번까지의 문항은 청각장애인들의 픽토그램 인지 실태에 대하여 질문을 구성하였다. 5번부터 7번까지는 아래 Table 4~5의 참고 모형을 제시하고 선호 요인에 대하여 약식 검증하였다.



Table 4 A reference model for disaster recognition status survey

참고 모형			
01 사회재난 모형		02 자연재난 모형	
	→		
비상구로 나가세요		떨어지는 물건 조심	
1) KS S ISO7010 - E001		2) KS S ISO7010 - W035	
			
		지진	나가지 마세요
		1) 임의 제작	KS S ISO7010 - P004

Table 5 Motion graphic sample for Table 4

01 사회재난 모형의 모션그래픽						
					→	
0	2sec			4sec	6sec	8sec
02 자연재난 모형의 모션그래픽						
					→	
0	2sec			4sec	6sec	8sec

참고 모형은 Adobe Illustrator와 Adobe After Effects 프로그램을 사용하여 첫 번째 형태에서 두 번째 형태로 바뀌는 8초 길이의 mp4 확장자 모션그래픽으로 구성하였다. 연구 시점을 기준으로 지진 재난을 직접 지칭하는 픽토그램은 규격화되어있지 않아 KS S ISO 7010(안전 표지 표준) 픽토그램을 일부 수정 및 활용하여 사회재난과 자연재난 시나리오를 구성하였다. 대피 안내문은 일상언어 수준의 비교적 쉬운 문장을 사용하여 픽토그램 하단에 구성하였다. 2부 사전 설문 내용과 응답은 다음과 같다.

Table 6 Pictogram recognition status survey for hearing-impaired, 2nd

순번	질문	응답	응답률
1	평소 픽토그램을 자주 접하나요?	전혀 아니다	1 11%
		아니다	2 22%
		보통	0 0%
		그렇다	2 22%
		매우 그렇다	4 44%
2	평소 픽토그램이 의미하고자 하는 바를 쉽게 인지하나요?	전혀 아니다	0 0%
		아니다	1 11%
		보통	1 11%
		그렇다	3 33%
		매우 그렇다	4 44%
3	재난 알림 시 픽토그램을 활용한 알림이 도움이 될 것 같나요?	예	8 89%
		아니오	1 11%
4	픽토그램 중 어느 유형이 더 도움이 될 것 같은가요?	멈춰 있는 픽토그램	0 0%
		움직이는 픽토그램	9 100%
5	이 모형과 문자는 청각장애인 다수가 이해할 수 있다고 생각하나요?	예	7 78%
		아니오	2 22%
6	이런 경고가 제공된다면, 어떤 정보가 제일 먼저 제공되어야 할까요?	재난 발생 위치	5 56%
		재난 종류	4 44%
		재난 대처 방안	0 0%
		기타	0 0%

7(주관식)	해당 안내 모형의 개선점을 자유롭게 적어주세요	1) 비상구 모양이 오른쪽으로 향하는 것도 필요할 것 같음
		2) 글 안내도 필요함, 119 호출 신고 버튼도 필요할 것 같음
		3) 이미지를 줄이면 잘 안보일 것 같음
		4) 하단에 텍스트(지진 강도 등)도 표현하면 좋을 것 같음
		5) 움직이는 속도가 빠르면 작게 볼 때 떨어는 것처럼 잘 안보일 듯 함

2부 사전 설문 결과의 결과는 다음과 같다. 재난 발생 시 모션그래픽을 활용한 픽토그램 경고 형태는 청각장애인이 경보를 인지할 때 도움이 될 것으로 확인되었다. 연구 참가자의 약 78%가 제시한 모형과 대피 안내문 문자는 청각장애인 다수가 이해할 수 있다고 응답하였다. 참고 모형에 대한 개선점을 주관식으로 질의한 결과는 다음과 같다. 참가자 A는 비상구 픽토그램이 좌측을 향해 달려가고 있으나, 우측을 향해 달려가는 픽토그램도 개발이 필요하다고 하였다. 참가자 B와 C는 재난 안내, 재난 강도나 유형을 문자(텍스트, 글)로 표현하면 좋을 것 같다는 의견을 제시하였다. 아울러 크기가 작은 이미지나 지나치게 빠르게 움직이는 이미지는 인지가 어려울 것이라는 의견을 제시하였다.

### 5. 1. 2. 전문가 자문 및 제언

사전 설문의 결과를 바탕으로 청각장애인 장애 특성과 농문화 이해에 기반을 둔 경보 메시지 개발 방향을 도출하기 위해 전문가 자문을 진행하였다. 위원은 수어교원과 대학교수 1명, 사회복지학부 대학교수 1명으로 총 2명의 전문가 위원을 구성하였다. 자문 간 Table 4~5의 모형을 제시한 후 재난경보 모션 픽토그램의 개발 방향과 장애 특성을 고려한 경보 보완 사항에 대하여 질의하였다. 자문위원의 인적 사항과 자문 내용은 아래와 같다.

Table 7 Expert opinion for research – A committee

인적 사항		A 위원	
성명	원○○(A)	픽토그램 관련 내용	내용
시행일	2021년 11월 5일 10:00 ~ 12:00		1) 픽토그램은 도상성을 이미 지니고 있으므로 문자를 결합하는 방안이 반드시 필요하지 않을 것임. 2) 1차 정보(핵심정보)와 2차 정보(부수정보)를 구분하여 개발하는 것이 좋을 것임.
직업	대학교수 / 한국수어교원과	장애 특성 관련 내용	1) 청각장애인은 시각적인 단서에 아주 민감함. 비장애인 및 다른 장애인의 경우 소리를 통해 사방에서 단서가 들어오지만, 청각장애인은 시각으로 보는 정보가 전부임. 2) 웨어러블 디바이스를 경보에 사용하는 방법이 필요하나, 경량화된 디바이스가 필요할 것임. 3) 소수이지만 무학 농인 등 문자를 잘 모르는 농아인들을 고려하여 연구를 개발해야 할 것임.
기관명	H 대학교		

Table 8 Expert opinion for research – B committee

인적 사항		B 위원	
성명	이○○(B)	픽토그램 관련 내용	내용
시행일	2021년 11월 19일 10:00 ~ 12:00		1) 농인이 가장 잘 이해할 수 있는 도상을 의미화하는 과정을 거쳐 픽토그램을 구성하는 방안이 필요할 것임. 2) 농식 수어 사용 집단이 청인 픽토그램 경보를 어떻게 해석하는지 검증하는 과정이 필요하다. 현재 가장 보편적으로 사용하고 있는 픽토그램을 FGI 등의 집단 조사 방법을 이용하여 농인에게 보여주고 인지 조사를 하는 과정이 선행되어야 함. 3) 픽토그램은 그 자체가 도상성을 지니므로 픽토그램 본연의 용도를 활용해야 할 것임.
직업	대학교수 / 사회복지학부	장애 특성 관련 내용	1) 수어 대신 완전한 구화를 사용하는 청각장애인도 다수 존재하며, 이들은 인공와우를 이식하는 경우가 있음. 그러나 청능주의의 청인 사회와 농인 사회인 수어 사용 집단 어느 곳에도 속할 수 없는 주변인(소외 계층)이 되어 버리는 경우가 많음. 2) 기계 등을 다루는 직장 내에서 발생하는 재난을 예방할 수 있는 방안도 필요할 것임.
기관명	K 대학교		

전문가 자문을 기반으로 한 픽토그램 개발 시사점은 다음과 같다. 전문가 위원회는 재난 정보를 핵심정보와 부수정보로 구분하는 것이 필요할 것이라고 하였다. 따라서 정보 메시지의 주요 정보는 문자 등을 제외하고 재난 유형을 보여주는 픽토그램 모형을 사용하며 부수 정보는 문자 등으로 표현하는 방안이 필요할 것이다. 전문가 자문을 기반으로 한 장애 특성 관련 시사점은 다음과 같다. 현재 연구 대상 집단인 청각장애인 집단은 청각 결손 형태에 따른 병리학적 구분 외 보조공학기기 사용 형태나 수어 및 구화 등 의사소통 수단의 사용 형태, 장애 출현 시기, 국어 사용 수준 등 여러 특성에 따라서 구분을 할 수 있다. 따라서 다수 청각장애인이 인지할 수 있는 보편적인 정보 표현 형태는 어떤 형태일지, 청인이 사용하고 있는 표준의 픽토그램이나 그림 기호의 의미를 청각장애인도 함께 인지하는지 검증하는 과정이 필요할 것이다

### 5. 2. 픽토그램 이미지 프로토타입 제작

연구의 자극물 개발 및 현재 표준화된 픽토그램과의 비교·분석을 위해 모션그래픽을 적용할 픽토그램 이미지를 제작하였다. 이미지는 Adobe Illustrator 프로그램을 이용하여 RGB 형태의 1,000\*1,000px png 확장자로 구현하였다. 재난 유형은 Table 3의 설문 결과를 참고하여 현재 국내 주요 발생 재난인 ‘태풍(풍수해)’과 ‘화재’로 정의하였다. 픽토그램 구성 요소에 대한 비교 평가를 위해 이미지는 재난만을 나타내는 단일 요소 픽토그램 1안과 재난, 장소(위치)를 함께 나타내는 복합 요소 픽토그램 1안으로 한 개 재난에 2안을 제작, 총 4개 안을 제작하였다. 픽토그램의 외형은 연구 참가자에게 제시할 스마트폰 내 픽토그램 모형과 더불어 원형 시계 형태의 웨어러블 디바이스에도 정보를 효과적으로 표현하기 위해 원형으로 제작하였다.

Table 9 Disaster motion pictogram prototype - Typhoon and Fire

태풍		화재	
1형 - 단일	2형 - 복합	1형 - 단일	2형 - 복합
			

### 5. 3. 픽토그램 의미 인지와 모형 검증 FGI

픽토그램 정보 그래픽의 사용자 선호도 검증을 위해 청각장애인을 대상으로 FGI(Focus Group Interview)를 진행하였다. 인터뷰는 2021년 12월 9일, 2022년 7월 5일에 대면으로 시행하였으며 수어통역사가 수어 동시통역을 지원하였다. 참가자는 30대 여성 4명, 40대 여성 1명, 50대 남성 1명, 50대 여성 1명, 60대 여성 1명, 70대 남성 1명으로 총 9명이 참여하였으며 모두 수어를 사용하는 참가자이다. 인터뷰는 총 2개 항목으로 구성하였다. 1번 항목은 연구자가 개발한 픽토그램 모션그래픽의 평가 및 개선점에 대하여 질의하였으며 2번 항목은 현 표준 픽토그램의 의미 인지 여부를 질의하였다. FGI 진행 간 모바일 설문지 시트를 이용하여 개개인의 스마트폰과 회의실 대형 스크린을 통해 정보 이미지를 볼 수 있도록 준비하였다. 그리고 희망 인원에게는 스마트 위치를 제공하여 픽토그램 이미지를 볼 수 있도록 준비하였다.



Figure 4 FGI scene with hearing impaired people

### 5. 3. 1. 개발 모형에 대한 사용자 평가

첫 번째 인터뷰는 연구를 통해 개발한 모션그래픽 픽토그램 모형을 청각장애인 참가자에게 제시하고 어떤 효과가 제일 긴급하고 위험함을 나타내고 있는지 질의하였으며 개선 방향을 수집하였다. 연구 참여자 편의를 위해 모형은 온라인 설문 시트를 통해 개인이 직접 스마트폰을 보며 선택할 수 있도록 구성하였다. 설문 시트의 구성 및 진행 방안은 다음과 같다.

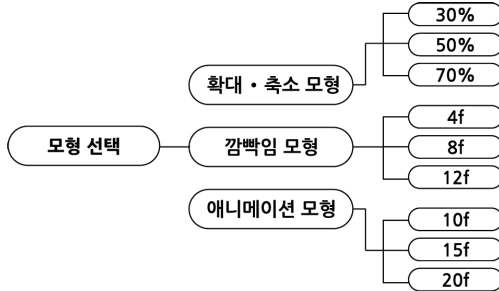


Figure 5 Composition of the stimulus for FGI research

먼저 Table 9 프로토타입 단일/복합 모형 중 선호 모형 1개를 선택하도록 제시하였다. 다음, 선택한 모형에 모션그래픽 3개 형태를 적용한 후 1개를 선택하도록 하였다. 마지막으로 선택한 모션그래픽에 3개의 강도(속도)를 선택하도록 설계하였다. 먼저 단일/복합 모형 선택 결과는 다음과 같다.

Table 10 Participants' responses to a single graphic model

분류	이미지			
재난	태풍		화재	
분류	1형 - 단일	2형 - 복합	1형 - 단일	2형 - 복합
이미지				
응답	1명	8명	0명	9명
응답률	11%	88%	0%	100%

#### 개별 의견

- 30대 참가자(A): 태풍의 곡선을 더욱 강하게 표현하는 방법이 좋을 것 같다
- 30대 참가자(B): 그림 형태의 경고를 만들 때 어떤 재난인지와 어디서 벌어지는 재난인지가 이미지 내에 확실하게 추가되어야 할 것 같다
- 30대 참가자(C): 바람이라는 형태만 보면 재난에 대한 설명이 부족하다. 집이 있으므로 위치나 상황의 설명이 더 잘 되는 것 같다
- 30대 참가자(D): 집 형태가 없다면 밖에서 일어나는 재난, 집 형태가 있다면 집 안에서 일어나는 재난으로 보인다
- 40대 참가자: 태풍 1형의 경우 표현력이 부족하다
- 50대 참가자(A): 태풍과 화재 둘 다 2형이 더욱 인지가 좋다
- 50대 참가자(B): 전체적으로 2형은 집 형태가 있었기 때문에 의미 전달이 더 잘 되었다
- 60대 참가자: 태풍과 화재 2형의 경우 집 형태가 있었기 때문에 의미를 이해하기 편했다. 문자를 제외하고 그림으로만 제작하면 좋을 것 같다. 문장력이 약하다 보니 그림으로 보는 방안이 필요하다.
- 70대 참가자: 형태 표현이 적은 1형보다 위치가 그려진 2형이 더 좋았다

다음은 모션그래픽의 선호도에 대해 검증하였다. 모든 픽토그램 모션그래픽은 Adobe After Effects 프로그램을 이용하여 30fps의 1,000\*1,000px mp4 확장자로 구현하였다. 모션그래픽 형태는 연구 참가자가 이전 순서에 선택한 Table 10의 선택 결과에 모션그래픽이 적용되도록 구성하였다. 모션그래픽의 강도(Intensity)는 총 3개 분류로 선정하였으며 전부 반복 모형으로 구성하였다. 모션의 강도 및 속도는 Nelson Norman Group의 UX Animation 조사를 참고하였으며 최소 100ms(0.1초) 이상의 모션 속도를 사용하여 단계별로 적용하였다. 조사에서는 이상적인 모션그래픽 속도에 대해 보기 어렵거나 지연되지 않는 100ms(30frame

대비 0.1초)~500ms(30frame 대비 0.5초)를 제안하고 있다. 확대·축소 모형은 모션이 시작된 후 원래 크기의 30%, 50%, 70% 확대되었다가 다시 축소되는 형태를 반복적으로 구성하였다. 깜빡임 형태는 점멸이 시작된 후 각각 4frame,(30frame 대비 약 0.1초) 8frame(30frame 대비 약 0.26초), 12frame(30frame 대비 약 0.4초) 뒤 모형이 사라졌다가 다시 나타나는 반복 형태로 구성하였다. 애니메이션 모형은 1초 반복 모형으로 제작하였으며 움직임이 시작된 후 각각 10frame(약 0.3초), 15frame(약 0.5초), 20frame(약 0.7초) 뒤 움직임이 끝나는 형태로 구성하였다. 애니메이션 모형의 구현 예시와 모션그래픽 강도의 응답 결과는 아래와 같다.

Table 11 Participants' responses to a motion graphic model







모션 구현 예시 - 태풍								
유형	태풍 1형		>		>		>	
순서		Scene 1		Scene 2		Scene 3		Scene 4
유형	태풍 2형							
순서		Scene 1		Scene 2		Scene 3		Scene 4
모션 구현 예시 - 화재								
유형	화재 1형							
순서		Scene 1		Scene 2		Scene 3		Scene 4
유형	화재 2형							
순서		Scene 1		Scene 2		Scene 3		Scene 4

Table 12 Participants' responses to a motion graphic model

순번	참가자	모션 선택 결과	속도 선택 결과
1	30대 참가자(A)	깜빡임	느리게(12f)
2	30대 참가자(B)	애니메이션	느리게(20f)
3	30대 참가자(C)	애니메이션	빠르게(10f)
4	30대 참가자(D)	애니메이션	보통(15f)
5	40대 참가자	애니메이션	느리게(20f)
6	50대 참가자(A)	깜빡임	빠르게(4f)
7	50대 참가자(B)	애니메이션	보통(15f)
8	60대 참가자	확대·축소	보통(50%)
9	70대 참가자	확대·축소	적게(30%)

개별 의견

- 30대 참가자(A): 깜빡임 모형만 선택했으며, 깜빡임이 긴급함을 나타내는 것 같다
- 30대 참가자(B): 원형 태두리는 유지한 채 픽토그램 도형만 움직이는 방안을 추천한다
- 30대 참가자(C): 깜빡임 효과는 위험, 위급을 나타낼 때 효과적인 것 같다
- 30대 참가자(D): 애니메이션 효과는 위험한 상황을 나타내는 것 같다
- 40대 참가자: 확대·축소에서 강도가 너무 센 '과장' 모형은 어지러움을 느꼈다
- 50대 참가자(A): 빠른 깜빡임 모형을 선호했다
- 50대 참가자(B): 너무 심하게 변화하는 모형은 보기 어려웠다. 깜빡임이 심한 모형은 사람들이 보지 않을 것 같다
- 60대 참가자: 과장되거나 너무 빠른 '빠름' 모형은 대체로 보기 어려웠다. 확대·축소가 잘 보이고 전달되는 느낌이 있다
- 70대 참가자: 일반적인 크기가 유지되어있는 형태는 위험하다는 느낌이 잘 전달되지 않았기 때문에 확대·축소가 더 경고처럼 보였다

### 5. 3. 2. 표준 픽토그램 의미 인지

두 번째 인터뷰는 청인 표준 픽토그램의 청각장애인 인지 실태 검증을 목표로 한다. 이 인터뷰는 청각장애인에게 현재 규격화된 KS표준의 픽토그램 그래픽만 제시할 시 그 의미 및 명칭을 어떻게 인지하는지 수집하는 것을 목적으로 하였다. 설문은 현재 안전 표지판으로 사용되고 있는 KS 표준 · ISO 표준 픽토그램 4종을 제시한 후 어떤 뜻으로 이해하고 있는지 참가자가 모바일 설문지에 작성하는 형식으로 진행하였다. 픽토그램의 2종은 자연재난(지진, 해일) 항목, 다른 2종은 사회재난(화재, 소화기) 항목으로 구성하였다. 설문을 제출한 인원에 대하여 개별 의견을 수집하였다. 이미지의 형태와 응답은 아래와 같다.

Table 13 Standard pictogram(KS and ISO) recognize interview

픽토그램 및 표준 명칭	순번	응답	픽토그램 및 표준 명칭	순번	응답
 ① 지진 옥외대피소	1	대피하십시오	 ② 높은 파도 주의	1	서핑
	2	번개		2	침몰
	3	지진 발생으로 대피 바람		3	파도가 심한 구역
	4	바다에 수영을 하러 가는 모습		4	바다가 깊으니 헤엄치시 마시오
	5	지진		5	쓰나미
	6	대피		6	물빠짐
	7	번개가 치므로 도망가시오		7	수영 조심
	8	비상구		8	수영 금지
	9	벼락에서 도망친다		9	바다 위험
 ③ 인화 물질	1	도로 화재	 ④ 소화기	1	소화기 있는 곳
	2	불		2	소화기
	3	불 발생이 빈번한 위치		3	소화전
	4	화재가 났다		4	소화기로 불을 끄시오
	5	화재		5	소화기
	6	불 주의		6	소화기
	7	불조심		7	불 대처용
	8	화재		8	소화기
	9	화재		9	불을 끄다

#### 개별 의견

30대 참가자(A): 각 픽토그램은 상징하는 의미가 약하고 활용하는 사람이 없다. 틀에 얽매이지 않고 간결하며 정확하게 모양을 표현하는 방안이 필요하다  
 30대 참가자(B): 1번 이미지는 벼락을 나타내는 것 같다  
 30대 참가자(C): 1번 이미지가 번개처럼 보인다. 번개는 하늘에서 발생하므로 그림의 상단이 아닌 발의 아래쪽에 그 형태를 표현하면 더 좋을 것 같다  
 30대 참가자(D): 이 이미지들은 전체적으로 이해하기 어렵다  
 40대 참가자: 지진 관련 픽토그램을 만들어 주면 좋을 것 같다. 표준 픽토그램이나 개발 픽토그램에 대한 교육이 필요하다  
 50대 참가자(A): 의견 없음  
 50대 참가자(B): 3번 이미지가 '인화성'을 의미하는 지 전혀 몰랐다  
 60대 참가자: 1번은 바닥의 모양을 보고, 수영을 하러 가는 형태로 이해했다.  
 70대 참가자: 1번 이미지는 무엇을 의미하는지 모르겠음  
 참가자 전원: 3번 표준의 의미인 '인화성'은 전혀 유추하지 못했다

## 5. 4. FGI 결과 종합

### 5. 4. 1. 픽토그램의 형태

Table 10의 재난경보 픽토그램 이미지 선호도 조사에 따르면, 두 재난 모두 집 모양을 결합한 복합 형태(2형)의 모형 선호도가 높았다. 특히 개별 선호 의견 조사에서 다수 참가자는 선호 요인에 대해 집이라는 형태가 '위치' 및 '장소'를 나타내었기 때문에 인지율이 높았다고 언급하였다. 위치 및 장소 표현 선호 현상은 일부 개인 선호도의 영향이 있으나 참가자 전원은 수어 사용 농인으로서 특정 이미지의 위치와 장소에 대해 일관된 인지 특성을 보였다는 점에서, 본 연구자는 수어의 '언어적 특성'이 픽토그램 선택 결과에 작용하였음을 가설로 제시한다. 수어는 음성언어와 다르게 굴절동사(공간을 이용하여 주어와 목적어 관계를 표시), 수위(手位, 손의 위치) 등을 통해 주어를 꾸밀 시 공간을 주로 활용한다. 통사적 공간(추상적 개념, 임의의 대상을 표현 등)과

지형적 공간(실제 세계 표현, 사물 위치 표현 등)을 통해 실제 세계의 공간 및 언어 표현 공간을 나타내는 등(국립국어원, 2020) 공간과 장소, 위치 표현은 수어의 중요한 요소이다. 따라서 추후 후속 연구를 통해 수어 미사용 모집단과 픽토그램 형태 선택 요인에 대하여 검증하는 방안이 필요하다.

#### 5. 4. 2. 픽토그램 모션그래픽

Table 11의 모션그래픽 모형을 선택하도록 질의하였을 때 다수 참가자는 ‘애니메이션’ 형태를 선호했다. 애니메이션이 반복되는 시간은 1개 동작이 15f(보통, 약 0.5초)~20f(느림, 약 0.7초) 간격으로 반복되는 속도의 애니메이션을 선호하였다. 60·70대 참가자는 ‘확대·축소’ 효과를 선호하였으며, 크게(70%) 효과 이하의 모션그래픽 효과(30%, 50%)를 선호하였다. 일부 참가자는 ‘깜빡임’의 효과를 ‘긴급’, ‘위급’을 나타내는 효과로 연상하였으며 12f(느리게) 혹은 4f(빠르게) 간격으로 반복되는 효과를 선호하였다.

#### 5. 4. 3. 픽토그램의 의미 인지

Table 13의 표준 픽토그램 의미 인지 인터뷰 결과를 분석한 내용은 다음과 같다. 첫 번째, 연구 참가자는 픽토그램의 표준 명칭과 관계없이 익숙한 형태에 근거하여 픽토그램 의미를 판단하였다. 두 번째, 익숙하지 않은 픽토그램은 인지 효율이 낮았다. 대부분의 픽토그램은 인지 효율이 높았으나 1번 ‘지진 옥외대피소’의 경우 인지 효율이 낮았다. 사진 부분은 ‘번개’로, 바닥의 원형 요소만을 보고 ‘수영장’으로 판단하는 등 개별 요소를 보고 의미를 판단하기도 했다. 1번 픽토그램은 국민안전처에서 2017년 4월 처음 표준화 및 보급하였던 그래픽으로, 기존 공공안내표지(KS A 0901, 현 KS S ISO 7010)가 2002년부터 제정 및 보급된 것에 비해 상대적으로 대중 이해도가 부족하기 때문임을 유추할 수 있다. 세 번째, 연구 참가자들은 표준(KS) 픽토그램의 의미 전달 능력이 다소 부족하다는 의견을 공통으로 제시하였으며, 별도의 픽토그램 개발이 필요하다는 의견을 제시하였다.

### 6. 모션 픽토그램 활용 방안

개발된 모션 픽토그램은 재난 상황 발생 시 웨어러블 디바이스, 텔레비전, 사이니지 및 스마트폰 화면에 표출할 수 있다. 연구자는 연구 개발물의 효과적인 사용을 위해 웨어러블 디바이스의 종류 중 하나인 스마트 워치(Smart Watch)나 스마트폰 단말기를 사용하여 진동 피드백과 픽토그램 그래픽을 함께 구현하는 방법을 제안한다. 또한, 관공서나 역사를 비롯한 생활SOC(사회기반시설)에 별도의 사이니지를 설치하여 픽토그램을 전달하거나 텔레비전을 통해 모션 픽토그램을 표출하는 방안을 제안한다. 모션 픽토그램을 디바이스에 적용한 예시 이미지는 다음과 같다.

Table 14 A sample of how to use motion pictogram

스마트 워치	스마트폰	TV 및 사이니지
		

문자 정보 역시 필요하다는 농아인 인터뷰와 전문가 의견을 토대로, 해당 재난에 대응하는 모션 픽토그램을 1차 정보(핵심 정보)로 먼저 표출한 후 재난의 발생 위치 및 범위, 강도, 간단한 대피 방법을 표출할 수 있는 문자 형태의 2차 정보(부수 정보)를 표출하는 방법이 필요하다. 본 연구의 픽토그램 재난 경고 시스템 표출 순서와 내용 예시는 다음과 같다.

Table 15 A sequence and contents of disaster emergency pictogram system

분류	1차 정보(핵심 정보)	2차 정보(부수 정보)
이미지		
표출 내용	재난 모션 픽토그램	① 재난 발생 위치 ② 재난 종류

## 7. 결론 및 제언

본 연구는 청각장애인 문해력 문제 및 수어 제공 문제를 기반으로 전문가와 청각장애인 연구 참여자를 통해 모션 픽토그램을 개발하여 재난 대응 방안에 대해 제시하였다. 본 연구의 모션 픽토그램 경보를 CBS나 텔레비전 재난방송 송출과 함께 동시 제공할 시 청각장애인도 효과적으로 재난 상황을 이해할 수 있을 것으로 기대한다. 그러나 본 연구의 인터뷰 대상자 수가 한정적이기 때문에 연구의 결과가 농인 전체를 대표한다고 보기에는 일반화의 문제가 존재하는 점, 경보를 적용할 매체(스마트폰, 웨어러블 디바이스, 디지털 사이니지)에 픽토그램을 적용하는 방안에 대한 구체적 가이드라인 개발이 필요한 것은 연구의 한계점으로 보인다. 본 연구는 정보 접근 차별을 겪는 유사 집단에도 활용 시 유의미한 효과를 기대할 수 있으므로 여러 모집단을 통해 모션그래픽 인지 연구를 진행하는 방안이 필요할 것이다. 재외국민과 외국인 여행객, 글에 대한 이해가 다소 부족한 어린이, 노인이나 장애인 등의 집단이 그 예로, 문자를 배우지 않더라도 본 경고 시스템을 통해 재난 및 긴급 상황 시 도움을 받을 수 있을 것으로 기대한다.

## References

- Bae, D. W. (2021, May). Dramatic rescue of deaf people after 6 hours of fire. *UBC*. Retrieved from <http://web.ubc.co.kr/wp/archives/89131>.
- Director General of the National Institute of Korean Language. (2020). *The practice of Korean sign language*. Seoul:National Institute of Korean Language.
- Dominguez-Rios, L. E., Izumi, T., Kitamura, T., Nakatani, Y. (2017). Effect of animated and non-animated pictograms for a non-lingual disaster management application. *Lecture Notes in Computer Science*, 645-663. doi:10.1007/978-3-319-58077-7\_50.
- Ham, Y. H. (2013). *The key to make everything look better, Pictogram*. Seoul:Gilbut.
- Jeong, E. H. (2019, March). Hearing-impaired "My heart burns while watching a forest fire disaster broadcast... There is no sign language interpreter". *JoongAng*. Retrieved from <https://www.joongang.co.kr/article/23436797#home>.
- Jeong, M. J. (2020, November). "People with disabilities who do not know sign language need text service support" Public opinion. *Goodmorning Chungcheong*. Retrieved from <http://www.goodmorningcc.com/news/articleView.html?idxno=242120>.



7. Kim, S. G. (2003). *Language and social integration of persons with disabilities*. Seoul:Publishing Special education.
8. Kim, S. K. (2011, August). Hyundai IT, export signage for disaster warning to Japan. *Electronic Times Internet*. Retrieved from <https://www.etnews.com/201108090073?obj=Tzo4OijzdGRDbGFzcyl6Mjpw7czo3OijyZWZlcmVyljt0O3M6NzoiZm9yd2FyZCI7c2oxMzoid2ViiHRvIG1vYmIsZSI7fQ%3D%3D>.
9. Ko, H. J., & Kim, K. M. (2021). A Study of the Deaf Experiences with Cochlear Implants: focusing on the deaf who do not use cochlear implants. *Journal of Disability and Welfare*, 52(52), 165–197.
10. Koh, K. P. (2002). A Study on Cognitive Faculties about Visual Information on Web Interface – With Emphasis on an Experiment with Visual Perception Measurement by Different Age Groups. *Journal of Korean Society of Design Science*, 15(4), 243–252.
11. Kong, S. K. (2017). Moving Pictogram, a Suggestion for the Digital Native Generation. *Korea Digital Contents Society*, 18(6), 1017–1024. doi:10.9728/dcs.2017.18.6.1017.
12. Korea Communications Commission. (2021, July). Standards for Implementation of Disaster Broadcasting and Civil Defense Alert Broadcasting [KCC Notice No. 2021–7]. Retrieved from <https://www.law.go.kr/LSW/admRulLsInfoP.do?admRulSeq=2100000202535>.
13. Lee, J. W., & Kim, Y. S. (2011). A Study on the Effects of Socio–Economic Characteristic of People with Hearing Impairment on the Occurrence of Information Gap –Focused on the Mediating Effects of Literacy–. *Journal of Rehabilitation Research*, 15(4), 159–182.
14. Park, H. Y. (2020, June). Hearing–impaired who can't escape even after shouting "Fire". *Chungcheong Today*. Retrieved from <https://www.cctoday.co.kr/news/articleView.html?idxno=2074577>.
15. Lee, H. A., & Lee, J. W. (2017). A study on the Sound Information, Cognitive Condition and Behavioral Response for Risk Assessment of People with Hearing Impairment. *Journal of Disability and Welfare*, 38(38), 149–180.
16. Ministry of Culture, Sports and Tourism. (2022, July). Korean Sign Language Law [Act No. 18783]. Retrieved from <https://www.law.go.kr/%EB%B2%95%EB%A0%B9/%ED%95%9C%EA%B5%AD%EC%88%98%ED%99%94%EC%96%B8%EC%96%B4%EB%B2%95>.
17. Ministry of Public Administration and Security. (2020, March). Civil Defense Alert Issue and Delivery Regulations [Ministry of Public Administration and Security Regulation No. 105]. Retrieved from <https://www.law.go.kr/LSW/admRulLsInfoP.do?admRulSeq=2100000187529>.
18. Ministry of Public Administration and Security. (2021, April). Disaster text broadcasting standards and operating regulations [Ministry of Public Administration and Security Regulation No. 159]. Retrieved from <https://www.law.go.kr/%ED%96%89%EC%A0%95%EA%B7%9C%EC%B9%99/%EC%9E%AC%EB%82%9C%EB%AC%B8%EC%9E%90%EB%B0%A9%EC%86%A1%EA%B8%B0%EC%A4%80%EB%B0%8F%EC%9A%B4%EC%98%81%EA%B7%9C%EC%A0%95>.
19. Ministry of the Interior and Safety – Signal method. (n.d.). Retrieved from [https://www.safekorea.go.kr/idsiSFK/neo/sfk/cs/contents/civil\\_defense/SDIJKM1301.html?menuSeq=53](https://www.safekorea.go.kr/idsiSFK/neo/sfk/cs/contents/civil_defense/SDIJKM1301.html?menuSeq=53).
20. Oh, B., & Kang, S. (2008). Information design textbook. Seoul: Ahn graphics ltd.
21. Park, J. S. (2021). A Study on Current Status and Prospects of the Digital Signage Market. *Korea Communications Agency*, 716–717.
22. Page, L. (2020, February 9). Executing UX Animations: Duration and Motion Characteristics [Web log post]. Retrieved from <https://www.nngroup.com/articles/animation-duration/>.
23. Park, J. W. (2015). A Study on UI Animation for Effective Information Cognition of Social Curation App. *Journal of the Korean Society of Design Culture*, 21(2), 275–284.
24. Shin, E. C. (2013). *The key to make everything look better, Motion graphic*. Seoul:Gilbut.
25. Social Welfare Studies for the Disabled. (2001). *Research Institute of Differently Abled Rights In Korea*. Seoul:House of Sharing.
26. Jeong, S. J. (2021, February). Disabled groups "Only 7% of broadcast sign language interpreters. They are small in size and can be cut". *Yonhapnews*. Retrieved from <https://www.yna.co.kr/view/AKR20210202112600004>.
27. Disaster and Crisis Management Manual for the Disabled –For the Disabled–. (n.d.). Retrieved February 20, 2014, from <http://www.ntd.or.kr/uploads/archive/archive-180-1.pdf>.

28. The IPAWS Symbol Set. (n.d.). Retrieved April 30, 2021, from <https://content.govdelivery.com/accounts/USDHSFEMA/bulletins/2d6dbf0>.

# 청각장애인을 위한 재난 안전 픽토그램의 모션그래픽 적용 연구

손정섭<sup>1</sup>, 이은실<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>서울과학기술대학교 디자인학과, 대학원생, 서울, 대한민국

<sup>2</sup>서울과학기술대학교 디자인학과, 교수, 서울, 대한민국

## 초록

**연구배경** 본 연구는 청각장애인이 재난 상황을 신속하게 인지할 수 있도록 재난 안전 픽토그램을 개발하는 방안과 개발된 픽토그램에 모션그래픽을 적용하는 방안에 관해 연구한다. 청각장애인은 소리를 듣지 못하는 장애 특성과 더불어 문해력 문제와 제도적 문제 때문에 재난경보 습득에 어려움을 겪는다. 따라서 시각적인 경보 수단과 경보를 표시할 수 있는 디바이스가 필요하다.

**연구방법** 청각장애인의 장애 특성과 현 재난경보 체계에 대하여 분석한다. 청각장애인 재난경보 습득 문제와 정보 접근 문제 분석, 청각장애인 설문 결과와 전문가 자문을 토대로 재난경보 모션 픽토그램을 제작한다. 개발한 모형에 대해 청각장애인들을 대상으로 FGI를 실시한다. 픽토그램에 확대·축소, 깜빡임, 애니메이션 효과를 적용하고 3개 형태의 강도에 따라 선호도를 조사한다. 조사 결과를 토대로 모형의 개선 방향을 도출한다.

**연구결과** 연구 참가자는 기존 재난 안내 방식에 큰 불편함을 느끼고 있으며 정적 픽토그램보다 동적 픽토그램을 선호하였다. 기존 표준 픽토그램의 인지도는 낮았으며 익숙하지 않은 형태나 요소도 인지 효율이 낮았다. 전문가 및 청각장애인 설문 결과, 픽토그램(핵심 정보)과 문자(부수 정보) 정보의 구분이 필요하였다. 픽토그램은 단일 형태보다 익숙한 요소가 포함된 복합 형태를 선호하였다. 모션그래픽은 애니메이션 형태를 선호하였으며 1개 동작이 0.5~0.7초 간격으로 반복되는 속도를 주로 선호하였다. 60대, 70대 참가자는 확대·축소 모형을 선호하였다.

**결론** 청각장애인 문해력 문제 및 수어 제공 문제를 기반으로 전문가 및 청각장애인 연구 참여자를 통해 모션 픽토그램을 개발하여 재난 대응 방안을 제시하였다는 점에서 연구 의의를 지닌다. 연구 결과물을 스마트폰, 웨어러블 디바이스 및 사이니지에 송출하면 청각장애인에게 효과적으로 재난 상황을 전달할 수 있을 것으로 기대한다.

**주제어** 픽토그램, 재난, 경보, 모션그래픽, 청각장애인

이 논문은 행정안전부 국민수요 맞춤형 생활안전 연구개발사업의 지원을 받아 수행된 연구임(2021-MOIS61-003)

\*교신저자 : 이은실 (yes0606@seoultech.ac.kr)