

기후재난 안내를 위한 ‘경고 픽토그램’의 시각화 특징 연구

홍콩, 영국, 호주, 일본의 기상재난 경고 픽토그램을 중심으로

A study on the Visualization Characteristics ‘Warning Pictogram’ for climate disaster guidance

focusing on weather disaster warning pictograms in Hong Kong, UK, Australia, and Japan

주 저 자 : 박민아 (Park Minah)

로운치메트릭스, 웹데이터관리팀 매니저

Launchmetrics, Manager of Web Data Checking Team

교 신 저 자 : 김민정 (Kim Minjung)

한양사이버대학교 뉴미디어디자인학과 교수

mjganda@naver.com

<https://doi.org/10.46248/kidrs.2023.3.164>

접수일 2023. 8. 24. / 심사완료일 2023. 9. 15. / 게재확정일 2023. 9. 18. / 게재일 2023. 9. 30.
"이 논문 또는 저서는 2022년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 인문사회분야 신진연구자지원사업의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2022S1A5A8052686)"

Abstract

The weather and climate are having a huge impact on all mankind and the ecosystem. Extreme weather events include sudden floods, storms, and heat waves. In this study, warning pictograms such as typhoons, floods, heat waves, and cold waves were investigated in the official government systems of Hong Kong, Australia, the United Kingdom, and Japan to collect and analyze cases of pictograms related to natural disasters. Each pictogram was evaluated from the perspective of 'signal system, color, symbol type, language'. As a result, the climate disaster warning pictogram was designed and delivered to the public as one of the national disaster safety systems as a symbolic language that could have a significant impact on citizens' decision-making in an emergency caused by bad weather. Therefore, it was found that the establishment of a visually organized warning pictogram design is one of the attractive tools to improve social responsiveness to climate disasters. It is hoped that this study will be used as basic data for warning pictogram design to help minimize the damage of climate disasters that may occur in Korea in the future.

Keyword

Disaster safety(재난 안전), Climate(기후), Warning pictograms(경고 픽토그램)

요약

날씨와 기후는 모든 인류와 생태계에 막대한 영향을 미치고 있다. 극단적인 기상 현상은 갑작스러운 홍수, 폭풍, 그리고 폭염을 포함한다. 본 연구에서는 자연재해와 관련된 픽토그램의 사례 수집 및 분석을 위해 홍콩, 호주, 영국, 일본의 정부 공식 시스템에서 태풍, 홍수, 폭염, 한파 등의 경고 픽토그램을 조사하여 그 시사점을 도출하였다. 각 픽토그램은 '신호체계, 색상, 심벌유형, 언어'의 관점에서 평가하였다. 그 결과 악천후로 인한 비상시 시민들의 의사 결정에 지대한 영향을 미칠 수 있는 상징적인 언어로서 기후재난 경고 픽토그램이 국가 재난 안전 시스템 중 하나로 설계되어 대중에게 전달되고 있었다. 따라서 시각적으로 체계화된 경고 픽토그램 디자인의 정립은 기후재난에 대한 사회적 대응능력을 향상할 수는 매력적인 도구 중 하나임을 알 수 있었다. 본 연구가 앞으로 국내에서 발생할 수 있는 기후재난의 피해를 최소화할 수 있는데 도움을 주는 경고 픽토그램 디자인의 기본 자료로 활용되길 기대한다.

목차

1. 서론

- 1-1. 연구의 배경 및 목적
- 1-2. 연구범위와 방법

2. 현황 이해

- 2-1. 기후변화와 자연재해 증가
- 2-2. 국내외 이상기후 대응 현황

3. 태풍 경고 픽토그램 분석

- 3-1. 분석 도구
- 3-2. 홍콩 사례 동향 및 분석
- 3-3. 호주 사례 동향 및 분석
- 3-4. 영국 사례 동향 및 분석
- 3-5. 일본 사례 동향 및 분석

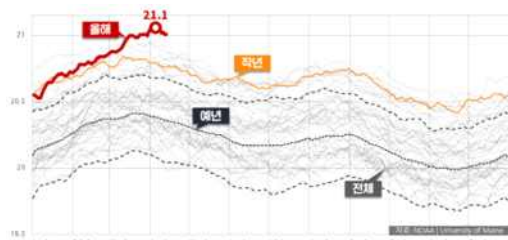
4. 시사점 및 결론

참고문헌

1. 서론

1-1. 연구의 배경 및 목적

매년 대한민국에서는 태풍, 홍수, 호우, 강풍, 풍랑, 해일, 대설, 한파, 낙뢰, 가뭄, 폭염, 지진, 황사, 조류 대발생, 조수, 화산활동, 자연우물물체의 추락 및 충돌 등 다양한 자연현상에 의한 자연재해가 발생하고 있다. 최근 자연재해는 점점 대형화되는 추세이며, 많은 사람의 생명과 재산 손실을 초래하고 있다. 손실 규모는 연 평균(2012-2021) 인명피해(사망·실종) 24명, 재산피해 3,691억 원(각 당해 연도 기준 가격)에 달한다.¹⁾ 이중 태풍으로 인한 사망, 실종, 부상의 총합(2012-2021)은 119명, 총 이재민은 13,159세대, 39,692명에 달하며, 총 피해액만 대략 1조 7600억 원으로 통계 된다.²⁾ 또한, 태풍 발생 빈도는 30년 평균(1991-2020) 25.1회에서 10년 평균 26.1회로 점차 증가 추세이다.³⁾ 특히 1981년 이후 해역의 해수 온도가 주변보다 2~10℃ 이상 높은 엘니뇨현상의 지속으로 재해는 빈번해졌고, 현대 사회 구조의 도시화, 자동화, 복합화로 기상재해 발생 시 인명피해 규모도 커지고 있다⁴⁾[그림 1 참조].



[그림 1] 전세계 해수면 온도 (1981년~2023년)⁵⁾

대한민국 행정안전부는 ‘국민재난안전포털’ 웹사이트

- 1) 자연재난발생-의미분석. (2023.06.20.) URL: https://www.index.go.kr/unity/potal/main/EachDtlPageDetail.do?idx_cd=1628
- 2) 자연재난사항통계-태풍 (2023.06.19.) URL: <https://www.safekorea.go.kr/idsiSFK/neo/sfk/cs/sfc/tot/toteaiList.jsp?emgPage=Y&menuSeq=111>
- 3) 태풍 발생통계. (2023.06.20.) URL: <https://www.weather.go.kr/w/typhoon/typ-stat.do>
- 4) 지구온난화와 엘리뇨의 관계. (2023.06.20.) URL: <https://terms.naver.com/entry.naver?docId=1002273&cid=42443&categoryId=42443>
- 5) 전세계 해수면 온도. (2023.06.23.). URL: https://climatereanalyzer.org/clim/sst_daily/

를 통해 태풍과 관련된 재난행동요령을 제공하고 있다. 또한 행정안전부와 기상청을 주체로 2017년 8월부터 휴대폰과 텔레비전을 통해 긴급재난문자를 송출하고 있다.⁶⁾ 그러나 체계적인 시각 자료가 아직 완성되지 않아 즉각적인 인지나 이해를 돕는 자료는 부족한 상황이다. 따라서 시민들 역시 자연재난 현상이 일어났을 때 상황을 인식하고, 단계별 행동지침을 수행하는데 여전히 어려움을 겪고 있다. 이런 문제는 인명피해로 곧장 이어질 수 있는 심각한 원인을 야기하기 때문에, 이에 대한 효율적인 해결 방안이 시급히 요구된다.

따라서 본 연구의 목적은 이상 기온에 의한 자연재해 증가와 이에 따른 사회적 대응에 있어 경고 픽토그램의 중요성과 역할을 파악하는 것이다. 이를 위해, 첫째, 기후변화와 자연재해 증가 간의 상관성과 해외 대응 사례를 분석한다. 둘째, 자연재해 대응을 위한 픽토그램 디자인의 현황을 파악하고 디자인 특성을 분석한다. 셋째, 변화하는 자연재해 유형을 고려하여 시각적으로 체계화된 자연재난 대응 경고 픽토그램 디자인의 재정비 방안을 제시한다. 이와 같은 연구를 통해 자연재해 대응에 있어 픽토그램의 역할을 더욱 강화하고, 그 결과로 사회적 대응능력을 향상하는 데 이바지하고자 한다.

1-2. 연구범위와 방법

연구방법은 문헌 조사와 픽토그램 디자인 사례 분석으로 이루어진다. 초기 단계에는 뉴스 기사 등을 통해 기후변화와 자연재해 증가 현황을 파악하며, 위험(hazard) 또는 주의 시그널(warning signals)을 담고 있는 픽토그램의 중요성과 사용성에 관한 선행연구와 자료를 검토한다. 이후 자연재해와 관련된 픽토그램의 사례 수집 및 분석을 위해, 홍콩, 호주, 영국, 일본의 정부 공식 시스템에서 태풍, 홍수, 폭염, 한파 등의 경고 픽토그램을 조사하였다. 분석 기준은 데이비드(Davies, S. et al., 1998)의 경고 디자인 가이드라인을 참조하여 ‘신호체계, 색상, 심벌유형, 언어의 요소’를 중심으로 설계하였으며, 온라인 검색을 통해 다양한 국가의 기후재난 경고 픽토그램이 실제 현장에서 얼마나 체계적으로 일관성 있게 사용되는지를 조사하였다. 최종적으로 기후재난 경고 픽토그램 디자인과 사용을 위한 시사점을 도출하였다.

- 6) 방송통신위원회. (2023.06.29.). URL: <https://blog.naver.com/kcc1335/222563916240>

2. 현황 이해

2-1. 기후변화와 자연재해 증가

‘기후변화’라는 용어가 대중화되기 시작한 지 30여 년이 훨씬 지났지만, 최근 들어 가속화된 기상이변의 형태가 전 세계적으로 나타나고 있다. 미국 데스밸리 사막에서는 폭우가 쏟아지고, 유럽에서는 기온이 40도 이상 상승하는 등 예년과 확연히 다른 기상변화가 발생하고 있다. 국내 상황도 크게 다르지 않다. 한국환경연구원(KEI, 2023)은 ‘기후위기 대응을 위한 적응 및 감축 중장기 연구 방향’⁷⁾에서 온실가스 감축에 실패하면 극한 강우와 태풍이 모두 늘어날 것으로 예측했다. 또한, 국립기상과학원에서는 기온 상승에 따라 전 지구적인 대기 수분 함량이 증가하고 그 결과 전 지구 물 순환을 강화, 즉 여러 지역에서 더욱 강한 비와 눈이 내릴 것으로 전망했다. 특히 국내 태풍의 발생 빈도는 크게 변화되지 않을 것이지만, 강한 태풍이 발생할 가능성이 증가할 것이라고 예상했다. 이은정 외 7인 (2023)의 연구에 따르면, 미래의 기후변화에 따라 한반도에 영향을 미치는 태풍은 더욱 빈번하게 발생하고, 이상 경로를 따라 한국에 영향을 미칠 가능성이 커지며, 초강력 태풍이 발생할 가능성도 증가할 것으로 보았다. 이로 인해 태풍에 대비하는 시간도 단축될 것으로 분석하였다.⁸⁾

태풍뿐 아니라, 기후변화로 인한 폭염과 폭우 현상은 지구 온난화로 지구 평균온도가 높아지면서 극단적인 날씨가 더 자주, 더 강하게 나타난다고 전문가들은 분석한다. 최근 한반도의 폭염과 폭우가 동시에 나타나는 현상은 대기를 불안정하게 만들어 국지성 소나기를 내리게 하는 기후변화 때문이다. 종합하면, 한반도에서는 몇 년 전부터 폭우가 매우 강한 슈퍼 태풍이 큰 재난의 위험 요인으로 부상 중이며, 해수 온도 상승에 따른 에너지 증가로 인해 슈퍼 태풍의 발생 가능성이 커졌고⁹⁾ 폭염 속 집중 호우도 증가하게 되어 이에 대한 피해를 최소화 할 수 있는 사전 대응이 요구되고 있다.

7) 기후위기 대응을 위한 적응 및 감축 중장기 연구방향. (2023.06.29.). URL:

https://library.kei.re.kr/dmme/img/001/011/024/수시2023_04_신지영.pdf

8) 이은정, 이우섭, 김선태, 차동현, 김은지, 변영화, 김진욱, 김정식. 기후변화에 따른 한반도 태풍 진로 변화 및 영향, 한국기상학회 학술대회 논문집, 2023, pp.267-267. 요약

9) 박영현, 해안 방재를 위한 한반도의 태풍 특성 변화 연구. 한국해양·해양공학학회논문집, 34(6), 2022, pp.325-334. 요약

2-2. 국내외 이상기후 대응 현황

2-2-1. 한국

[표 1] 기상특보 종류와 발표기준

구분	태풍 예보 시
1	태풍의 진로 및 도달 시간을 파악해서 어떻게 대피할지를 생각한다.
2	산간, 계곡, 하천, 방파제 등 위험지역에서는 주변에 있는 사람들과 함께 안전한 곳으로 이동한다.
3	주택이나 차량, 시설물 등의 보호를 위해 가족이나 지역 주민과 함께 준비한다.
4	가족과 함께 비상용품을 준비하여 재난에 대비한다.
5	외출은 자제하고 연세 많은 어르신 등은 수시로 안부를 확인한다.
구분	태풍 특보 중
1	나와 가족, 지인들의 안전을 위해 외출은 자제하고 정보를 지속적으로 청취하며 정보가 필요한 사람들과 공유한다.
2	건물, 집안 등 실내에서의 안전수칙을 미리 알아두고 가족과 함께 확인한다.
3	위험지역은 접근하지 말고, 즉시 안전한 지역으로 주변에 있는 사람들과 함께 대피한다.

한국의 기상청은 정규예보 외에도 갑작스러운 기상 변화가 예상되거나, 시민들에게 더욱 상세하게 날씨 변화에 대해 알려 줄 필요가 있을 때 ‘기상정보’를 발표한다. 위험기상 발생 예상 시 기상 특보를 발표하며 강풍, 풍랑, 호우, 대설, 건조, 폭풍해일, 태풍, 황사, 폭염, 한파의 10종에 대하여 단계별로 주의보와 경보를 발표하고 있다¹⁰⁾. 기상특보는 178개 시,군 단위와 44개(면바다 19개, 앞바다 25개)해역으로 세분화하여 발표한다.¹¹⁾ 또한 한국의 자연재난행동요령은 국민재난안전¹²⁾포털에서 제공되며 태풍행동지침은 ‘태풍 예보 시와 ‘특보 중’으로 나누어 지침하고 있다.[표 1 참고]

한반도 영향 태풍 분석 보고서¹³⁾에 따르면 2022년

10) 한국의 기상정보. (2023.07.03.). URL: <https://www.kma.go.kr/kma/biz/forecast03.jsp>

11) 기상특보 발표기준. (2023.07.02.). URL: <https://www.weather.go.kr/w/weather/warning/stand.ard.do>

12) 자연재난 행동요령-태풍. (2023.07.02.). URL: <https://www.safekorea.go.kr/idsiSFK/neo/sfk/cs/contents/prevent/prevent02.html?menuSeq=126>

13) 국가태풍센터, 한반도 영향 태풍 분석 보고서 2022, p.10. (2023.07.20.)

한국의 태풍은 여름보다 가을에 많이 발생하였는데, 이는 여름철 북서태평양에는 고압 편차(500hPa)가 지배적이고 가을에는 동경 중심으로 폭넓게 저압 편차가 형성되면서 기류 수렴이 활발해져 태풍 발생수가 증가하였다고 분석하였다. 급변하는 날씨의 상황으로 인해 기상청에서는 국가 태풍 센터를 설치하여 한반도에 영향을 미치는 태풍을 조사, 분석 중이며 날씨누리와 통합 관리하고 있다. 또한 기상청과 국민안전포털 부서는 각각 독립된 형태로 날씨와 재난안전 상황정보 및 행동지침요령 등을 발행하고 있다. 그러나 폭우, 강풍 등의 급변하는 재난 상황을 대비할 수 있는 체계적인 경고 시스템은 정리되어 있지 않은 실정이다. 특히 상황별로 즉각 대응할 수 있는 시각화된 인지 정보 시스템은 아직 확인되고 있지 않다. 이밖에, 재난문자 시스템은 개인의 스마트폰으로 재난 상황을 대비할 수 있게 제공되는 정부 문자서비스로 재난상황을 문자로 기록하여 전달하는 방식으로 현재 사용 중이다.

2-2-2. 홍콩

홍콩 기상 관측소는 1879년 영국왕립학회에 의해 처음 홍콩 정부에 의해 제안되었다. 그 당시 홍콩은 일반적인 기상학과 특히 태풍 연구에 유리한 위치라 간주되어, 1882년 홍콩 정부의 승인을 받고 1883년 여름 홍콩 천문대가 설립된다.¹⁴⁾ 그러나 1906년 9월 홍콩을 강타한 열대성 사이클론으로 100만 파운드가 넘는 재산 피해와 홍콩 인구의 약 5%인 약 15,000명의 사망자를 발생시켰을 뿐만 아니라 국제 무역에 악영향을 미쳤다.¹⁵⁾




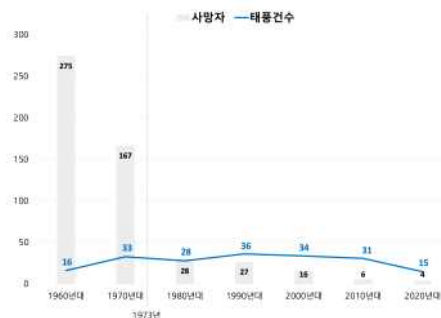
[그림 2] Hong Kong's Tropical Cyclone Warning Signals in 1979¹⁶⁾

14) W. Doberck, (1989 and 1904). Historical Publication 3, Law of storms. (2023.07.01.) URL: https://www.hko.gov.hk/en/publica/hp/files/HP_3.pdf

15) 1906 Hong Kong typhoon. (2023.07.01.) https://en.wikipedia.org/wiki/1906_Hong_Kong_typhoon

이때 시스템의 전면 재검토와 개선으로 1884년부터 강풍 경고로 사용하던 태풍충은 1907년에 폐지된다. 이후 1917년 폭풍 신호 시스템에 대한 주요 개정이 이루어지면서 처음으로 번호가 매겨진 열대성 사이클론 신호 시스템이 구현된다. 1929년 말 강철 프레임의 확장된 금속 기호로 대체되고 이후 바람의 신호를 위한 모양의 구조물을 [그림 2]와 같이 게양하게 된다. 현재 태풍 경보 시스템은 홍콩 사회의 기대와 현대적인 요구에 맞춰 1세기를 넘기며 발전하고 있다.

홍콩 기상 관측소는 열대성 사이클론이 홍콩까지 800km 이내로 접근하면서 위험이 발생할 가능성이 있을 때 경고 신호를 발령한다. 숫자와 기호의 조합으로 이루어진 경고 신호는 1956년 4월 15일에 처음으로 열대성 사이클론 신호 3번((inverted T, )으로 도입되었다. 1973년 1월 1일 신호 5, 6, 7, 8을 정립한 이후, 홍콩의 열대성 사이클론 경고 시스템은 여러 번의 개정을 거쳐 현재의 모습으로 발전해왔다. 시스템이 오랫동안 유지되어 올 수 있었던 비결은 경고 신호가 시민들에게 위험 정보를 제공하는 데 있어 효과적으로 작동하고 있다는 점이다. 동시에 시민들에게 좋은 인식과 대응책으로 확고히 자리매김했다는 것을 의미한다. 결과적으로 열대성 사이클론으로 인한 홍콩 사망자 수는 [그림 3]과 같이 크게 줄어들었다.



[그림 3] Casualties and Damage caused by Tropical Cyclones in Hong Kong since 1960

현재 홍콩은 법률, 법규와 관습에 따라 태풍을 1, 3, 8, 9, 10의 단계로 구분하여, 각각의 태풍 경고 신호에 따른 행동지침을 함께 발표하고 있다[표 2 참조].

16) Lui, W. H., Lee, T. C., & Shun, C. M. (2018). Evolution of the tropical cyclone warning systems in Hong Kong since 1884 (No. 109). Hong Kong Observatory Technical Note.

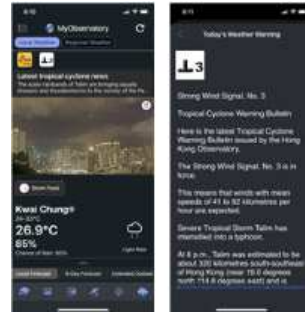
태풍 8호가 발령되면, ① 모든 정부 기관은 문을 닫고, 학교는 즉시 수업을 중단, 금융 시장과 대부분의 민간 부분은 문을 닫는다. ② 비상근무 이외의 근로자들은 혼잡한 대중교통을 피해 시차를 두고 직장에서 집으로 돌아간다. ③ 해상, 도로나 고속도로에서 운영되는 대중교통 기관은 일반적으로 초기에 운영을 계속하지만, 운영을 중단할 수 있다. ④ 8호 이상의 경고 신호 중에 직원들의 근무를 유지하도록 요구하는 고용주는 안전한 작업환경과 퇴근 후에 교통수단을 이용할 수 없는 피난처를 제공해야 한다. 홍콩 천문대는 1987년부터 8호 경고 신호가 발령되기 2시간 전 미리 미디어에 공표하는 관행을 지속 관찰해 왔으며 현재까지 시행 중이다.

[표 2] Tropical Cyclone Warning Signals

분류	정의(·) & 행동지침(▶)	
태풍 1호 T	· 열대성 사이클론이 약 800km 이내에 중심을 잡고 있으며 홍콩 지역에 영향 가능. ▶ 열대성 사이클론을 고려해 외출에 대비, 앞바다에 강풍 주의	
태풍 3호 L	· 산해수면 부근에서 강풍이 불고 있거나, 대체로 불 것으로 예상. - 풍속: 시속 41~62km(km/h) 이상 가능 - 돌풍: 시속 110km 이상 가능 ▶ 느슨한 문체 모두 고정/실내로 이동 ▶ 저지대: 폭풍, 해일로 바닷물 범람/역류 가능 ▶ 12시간 이내 바람이 강해질 것으로 예상 ▶ 근해, 고지대의 바람은 강풍 도달 가능	
태풍 8호 ▲▲ ▼▼	· 해수면 부근에서 강풍이나 폭풍이 불 것으로 예상. - 풍속: 63~117km/h 이상 가능 - 돌풍: 180km/h 이상 가능 ▶ 태풍 8호가 시작되기 전 모든 주의사항을 완료 ▶ 8호 발령 후 12시간 이내 강풍 가능성 예상 ▶ 사전 특별 발표: 2시간 내 8호 신호 예상 발표 ▶ 안전한 장소, 실내에 대피	
태풍 9호 X	· 강풍 또는 폭풍의 세기가 증가하고 있거나 크게 증가할 것으로 예상.	▶ 모든 주의 사항 완료 ▶ 풍향 변화에 주의
태풍 10호 +	· 허리케인 강풍이 불 가능성 예상. - 풍속: 118km/h 이상 가능 - 돌풍: 220km/h 이상 가능	▶ 실내에 머물며 노출된 창문과 문으로부터 대피

'My Observatory'는 홍콩 기상 관측소가 2010년에 개발한 위치기반 날씨 애플리케이션이다. 인근 기상대에서 보고한 실제 기상데이터와 1~2시간 이후의 위치기반 번개 및 강우 예보, 9일간의 기상예보, 기상경고, 그리고 천문대에서 제공하는 서비스 등의 최신 기상 상황을 제공한다. [그림 4]와 같이 기상 경고 시 애플리케이션 내 픽토그램과 상세 내용을 함께 제공하고

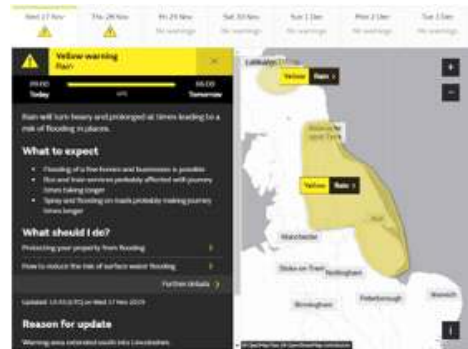
있다.



[그림 4] My Observatory Application in Hong Kong

2-2-3. 영국

영국의 공식 기상청인 메트 오피스(Met Office)는 날씨와 기후변화에 따라 발생할 수 있는 다양한 기후 시나리오를 조사하고 분석하는 기후 프로그램으로 해수면 및 지구 온도, 대기 중 이산화탄소 농도와 같은 다양한 경고와 정보를 제공한다.¹⁷⁾ 영국에서는 기후변화가 전 세계 모든 사람에게 큰 영향을 미칠 것이라는 인식이 점차 높아짐에 따라 최근 10여 년 동안 날씨와 기후 예측 연구에 집중해왔다. 일기 예보 기술이 정밀화되면서 시민들의 기상청 정보에 대한 신뢰성과 의존성은 더욱 높아지고 있다.



[그림 5] UK Weather Warning¹⁸⁾

영국의 기상청은 기상 악화가 영향을 미칠 가능성이

17) Met office란?. (2023. 07. 31) URL: <https://www.metoffice.gov.uk/weather/climate/met-office-hadley-centre/climate-programme/future-weather-climate-risks>

18) ibid.

있는 경우 메트 오피스를 통해 기상 경보를 발령한다. 또한, 날씨 예보에서는 비, 뇌우, 바람, 눈, 번개, 얼음, 극심한 더위 및 안개 등에 대한 경고를 최대 7일 전에 발표하며, 해당 경고에는 업데이트된 이유가 명시된다.¹⁹⁾ 이러한 경고는 날씨가 미칠 수 있는 영향과 발생 가능성에 따라 색상(노란색<주황색<빨간색)으로 구분된다. 시민들은 각 경고를 통해 재산의 손상, 여행 지연 및 취소, 급수 중단, 정전, 그리고 생명에 위험을 초래할 수 있는 등의 단계별 피해 수준과 발생 가능성을 예상할 수 있다[그림 5 참조].

3. 기후재난 경고 픽토그램 분석

3-1. 선행연구 및 분석 도구

찰스(Charles, 2007)에 따르면 픽토그램은 단어보다 더 정확하고 빠르게 이해할 수 있는 그림으로 나타난 그래픽으로 위험 상황이나 메시지에 대한 즉각적인 알림으로 작용할 수 있다. 또한, 문해력에 어려움이 있는 사람들의 이해를 돕고, 주의를 끌어 가독성을 향상시킬 수 있다. 공공 거리에서도 텍스트 정보에 비해 더 쉽게 인식되는²⁰⁾ 장점이 있는 픽토그램은 익숙한 작업을 수행할 때 적용 가능한 정보 안내로 사용된다. 그러나, 모든 문화권에서 이해되는 픽토그램은 매우 적어, 픽토그램의 효과를 극대화하는 데는 많은 시간이 필요하다는 단점도 있다. 또한, 잘못 해석될 경우 추가적인 안전 위험을 초래할 수 있다.²¹⁾

지금까지 경고 디자인(Warning Designs)과 픽토그램의 평가에 관한 실증 연구는 꾸준히 성장해 오고 있다. 따라서 경고 디자인, 설치 장소, 사용자 내부 요인을 고려하여 디자인의 사용성을 향상시키는 방법에 대한 기본 원칙과 지침이 마련되었다.²²⁾ 마찬가지로 경고의 효과를 측정할 수 있는 평가하는 방법에 관한 연

구와 경고 사인이 수신자에게 얼마나 효과적으로 전달되며 행동을 유도하는지를 파악하는 실증 연구도 꾸준히 이루어지고 있다.²³⁾

[표 3] Research on the Classification of Pictogram

연구자(년도)	연구주제
Edworthy & Adams(1996)	픽토그램의 심볼 이미지를 '비유적, 추상적, 임의적' 시각화 유형으로 분류
Nakamura & Zeng-Treitler (2012)	픽토그램 시각화 관계를 중심으로 'direct, indirect, arbitrary'로 분석
McDougall et al. (1999)	인지적 요인 바탕의 분류 Semantic distance Complexity, Concreteness Familiarity
Davies, S. et al. (1998)	경고 디자인을 위한 가이드 라인으로 '주목성, 신호 단어, 레이아웃과 배치, 청각적 경고와 개인적 요인들' 강조
Qi Wang et al. (2022)	중상 픽토그램을 중심으로 시각화 유형, 인지적 요인, 국적별 결과로 분석

애드워드와 아담스(Edworthy & Adams, 1996)는 픽토그램 심볼의 형상을 기반으로 비유적(figurative), 추상적(abstract), 그리고 임의적(arbitrary)의 세 가지 유형으로 분류했다. 비유적 픽토그램은 객체나 상황을 명확하게 나타내어 쉽게 이해할 수 있는 형태로 표현된다. 추상적 픽토그램은 대상의 일부 측면을 강조하여 전체를 상상할 수 있도록 유도한다. 임의적 픽토그램은 실제 물체와는 전혀 유사성이 없는 독특한 형태를 지닌다(Charles, 2007).²⁴⁾ 나카무라와 쟁-트라이틀러(Nakamura & Zeng-Treitler, 2012)는 픽토그램의 표현 전략을 식별하기 위해 어휘, 의미, 대표적 범주를 관계성으로 재분류하였다. 맥두갈(McDougall et al., 1999)은 상징적 아이콘 239개의 특성을 측정하고 정량화하여, 상징적 아이콘의 디자인 선택 및 이해에 대한 지침을 제공하며, 시각적 표현에 활용할 수 있는 '의미적 거리, 복잡성, 구체성, 친숙도' 요소를 제시했다. 왕(Qi Wang et al., 2022)은 의학증상을 상징하는 픽토그램을 개발할 때 주의 사항을 '시각화 유형, 인지적 요인, 국적별 결과로 분류하여 정의하였다. 사

19) Weather warnings. (2023.07.20.) URL: <https://www.metoffice.gov.uk/>

20) Tijus, Charles, Javier Barcenilla, Brigitte Cambon De Lavalette, and Jean-Guy Meunier. The design, understanding and usage of pictograms, Written documents in the workplace, 2007, pp.17-31. 요약

21) ibid.

22) Wogalter, Michael S., Vincent C. Conzola, and Tonya L. Smith-Jackson. "based guidelines for warning design and evaluation." Applied ergonomics 33, no.3, 2002, pp.219-230. 요약

23) ibid.

24) Young, S. L., Warning Design: A Research Prospective by Judy Edworthy and Austin Adams 1996, Ergonomics in Design, 6(2), 1998, pp.32-32. 요약 URL. <https://doi.org/10.1177/106480469800600212>

용자 이해력은 일반적으로 묘사적, 추상적 모티브의 혼합 조합이 있는 증상 픽토그램에서 더 높다고 주장한다.²⁵⁾ 마지막으로 데이비드(Davies, S. et al., 1998)는 경고 디자인을 위한 가이드라인으로 ‘주목성, 신호 단어, 레이아웃과 배치, 청각적 경고와 개인적 요인’을 강조했다. 연구자들은 효과적인 경고 디자인을 위한 첫 번째 요건으로 주목성을 언급하며, 개인의 주의를 사로잡기 위해서는 ‘글씨의 크기와 굵기(large, bold print), 글꼴, 높은 대비(high contrast), 색상(color), 테두리(borders), 그림 기호(pictorial symbols), 그리고 깜빡이는 불빛과 같은 특별한 효과(special effects)’ 등을 고려해야 한다고 주장한다.²⁶⁾ [표 3 참조]

따라서 본 연구는 기후재난 경고 픽토그램의 디자인적 고려사항을 파악하기 위해 국외 기후재난 관련 픽토그램 사례를 [표 4]와 같이 분석한다. 각 픽토그램은 ‘신호체계, 색상, 심벌유형, 언어’의 관점에서 평가되며, 특히 심벌유형은 ‘비유적, 추상적, 임의적’으로 나뉜다. 마지막으로 특징들을 바탕으로 한 종합적인 분석을 진행한다.

[표 4] 경고 픽토그램 분석 기준

요소	내용		
신호체계			
색상			
심벌유형	비유적	추상적	임의적
언어			
종합분석			

3-2. 홍콩 사례 동향 및 분석

5월부터 11월 사이 태풍 및 폭우가 빈번하게 발생하는 홍콩에서는 8개의 경고 기호를 사용하고 있다. 홍콩은 저시력자, 어린이, 그리고 늘어난 노인 인구를 중점적으로 고려하여 낯선 픽토그램을 최소화하고 즉각

적인 상황 대응을 가능하게 하는 디자인이 특징이다. 장기적으로 사용할 수 있는 사용자 친화적인 신호를 제공함으로써 사용성을 극대화하고 있다. 이러한 접근법은 모든 사용자 그룹이 시스템을 효과적으로 활용할 수 있게 한다. 이와 같은 특성이 홍콩의 태풍 경고 시스템의 우수한 점이다. 태풍으로 인한 사고피해는 The Employees' Compensation Ordinance²⁷⁾에 규정되어 있으며, 해당 조항에 따라 모든 기업과 근로자는 정부의 지침을 준수해야 한다는 것이 홍콩의 매우 큰 특징이다.

[표 5] Tropical Cyclone Warning Signals

1	T	戒備 Standby
3	⊥	強風 Strong Wind
8 西北 NW	▲	西北烈風或暴風 NW'LY Gale or Storm
8 西南 SW	▼	西南烈風或暴風 SW'LY Gale or Storm
8 東北 NE	▲	東北烈風或暴風 NE'LY Gale or Storm
8 東南 SE	▼	東南烈風或暴風 SE'LY Gale or Storm
9	⋈	烈風或暴風風力增強 Increasing Gale or Storm
10	+	颶風 Hurricane

요소	내용		
신호체계	8개의 신호체계		
색상	검정색		
심벌유형	비유적	추상적	임의적
	-	-	0
언어	이중언어 (광둥어/영어)		
종합분석	1세기 동안 관습에 의해 정착한 8개의 번호로 된 임의적 심벌유형 사용, 픽토그램 내 변화와 조합된 이중언어로 설계		

25) Wang, Qi, Yesel Jun, and Hyunju Lee. "Nonverbal Communication of Symptoms: Visualization and Cognition of Symptom Pictograms on User Comprehension." Archives of Design Research 35, no. 2, 2022, pp.7-25.

26) Davies, Sarah, Helen Haines, Beverley Norris, and John R. Wilson. "Safety pictograms: are they getting the message across?." Applied ergonomics 29, no. 1, 1998, pp.15-23.

1세기 동안 관습에 의해 정착한 [표 5]의 태풍 픽토그램은 1929년 말부터 사용했던 강철 프레임의 바람 신호 구조물과 동일한 형태와 검정색의 단일 색상을

27) Labour Department. "The Employees' Compensation Ordinance." 2021, p.27. (2023.07.13.) URL: <https://www.labour.gov.hk/eng/public/wcp/Rainstorm.pdf>

그대로 계승하여 정립하였다. 이것은 홍콩의 역사와 문화적 배경을 함께 반영한 임의적 심벌유형이다. 또한 특별한 색상체계 없이 단일 색상의 사용만으로도 번호로 이루어진 8개의 신호체계의 배열은 매우 직관적이다. 특히 바닷가 지역의 특성으로 인해 바람의 방향도 픽토그램으로 계승하였는데 일반 시민들에게는 태풍의 방향과 상관없이 8호 이상의 발령은 모든 사람과 시설물 등이 안전한 조치가 행해질 수 있도록 돕는 작용을 한다. 국제도시의 특징으로 인해 모든 공문서는 광둥어, 영어의 이중언어로 발행하는 것이 당연한 것임을 고려할 때 이 역시 픽토그램에 자연스럽게 반영되고 있다고 분석된다.

[표 6] Guide to the Rainstorm Signal

픽토그램	폭풍우 신호
	1. Amber rainstorm signal 1시간 내 30mm를 넘는 폭우 예상 혹은 지속 가능
	2. Red rainstorm signal 1시간 내 50mm를 넘는 폭우 예상 혹은 지속 가능
	3. Black rainstorm signal 1시간 내 70mm를 넘는 매우 강한 비가 내렸거나, 폭우 지속 가능
요소	내용
신호체계	3개의 단계별 신호체계
색상	Amber < Red < Black
심벌유형	비유적 추상적 임의적
	O - -
언어	이중언어 (광둥어/영어)
종합분석	언어와 관계없이 누구나 이해 가능한 비구름의 비유적 심벌유형과 직관적 위험 신호인 Amber, Red, Black의 단계별 위험 신호색 사용, 픽토그램 내 이중언어 구현

홍콩 우기는 4월에서 9월 사이로, 특히 5월과 6월에는 지속적인 비로 인해 심각한 교통 혼란이 발생할 수 있다. 따라서 큰 홍수와 산사태 또한 발생 가능하며, 사상자를 예방하기 위한 노력이 이루어지고 있다. [표 6]의 홍콩의 폭풍우 대비 3단계 경고 픽토그램은 구름과 비의 비유적 심벌유형을 통해 약한 폭풍(Amber), 중간 강도 폭풍(Red), 강한 폭풍(Black)으로 위험 강도를 나타낸다. 또한, 홍콩의 다양한 인구 구성을 반영한 열대성 사이클론 경고와 마찬가지로 신호의 세기를 이중언어(광둥어, 영어)로 픽토그램에 표기하여 정보를 제공한다. 이것은 색상을 구별하기 어려운 색약 시력자를 고려한 디자인으로 분석된다.

[표 7] Heat Stress at Work Warning

픽토그램	열 스트레스 시스템
	1단계 Amber: 황색 스트레스 경고- 특정 작업 환경의 열 스트레스 수준이 높음
	2단계 Red: 적색 스트레스 경고- 특정 작업 환경의 열 스트레스 수준이 매우 높음
	3단계 Black: 흑색 작업 스트레스 경고- 특정 작업 환경의 열 스트레스 수준이 극심하게 높음
요소	내용
신호체계	3개의 단계별 신호체계
색상	Amber, Red, Black 단계별 위험 신호색상
심벌유형	비유적 추상적 임의적
	O - -
언어	이중언어 (광둥어/영어)
종합분석	태양 아래 일하는 노동자의 비유적 심벌유형으로 언어와 관계없는 직관적 그래픽을 픽토그램으로 사용, 직관적 위험 신호인 Amber, Red, Black의 단계별 위험 신호색 사용, 픽토그램 내 이중언어 구현

마찬가지로 홍콩 노동부는 에어컨 시스템이 미비한 실내의 환경에서 열 스트레스 수준을 시민들에게 명확하게 전달하기 위해 [표 7]의 ‘열 스트레스 지표 시스템’을 도입했다. 이 시스템 역시 ‘보통 열 스트레스(Amber), 높은 열 스트레스(Red), 매우 높은 열 스트레스(Black)’의 색상 구분을 통해 직관적으로 열 스트레스 수준을 나타낸다. 또한, 열 스트레스에 가장 많이 노출될 수 있는 노동자를 직관적으로 표현한 비유적 심벌을 사용하고, 이중언어(광둥어, 영어)를 동시에 표현하여 색약 시력자와 다문화 시민들을 고려한 것으로 분석된다. 시민들이 열 스트레스 상황을 즉시 파악하고 적절하게 조치하도록 설계된 것이다. 특히 외부에서 주로 사용할 경우를 대비하여 두꺼운 윤곽선으로 픽토그램을 강조하고 있는 것이 특징이다.

홍콩 천문대(HKO)는 지난해 기온이 섭씨 35.0도 또는 그 이상으로 올라선 날이 15일로 기록되는 등 지구 온난화의 영향으로 평균 기온이 상승하는 추세에 대응하여 2023년 5월에 ‘특별 날씨 정보’ 알림 시스템을 도입했다. [그림 6]의 알림은 수온이 섭씨 35도에 도달하거나 초과할 때, 앱 사용자에게 높은 온도에 따른 위험 상황에 대비할 수 있도록 즉각적으로 재난 알림을 발송한다.



[그림 6] App Notification from the Observatory (HKO)

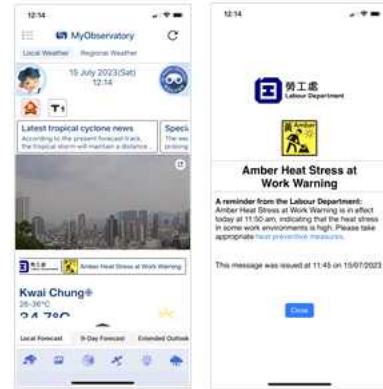
[표 8] Cold and very hot weather warnings

픽토그램	한파·폭염 신호		
	1. Actions to be taken for cold weather warning 추운 날씨로 인한 건강 악화를 피하기 위한 신호		
	2. Actions to be taken for very hot weather warning 시민들은 열사병에 주의		
요소	내용		
신호체계	2개의 단계별 신호체계		
색상	파란색, 빨간색		
심벌유형	비유적	추상적	임의적
	-	0	-
언어	이중언어 (광둥어/영어)		
종합분석	온도의 높낮이 화살표의 추상적 심벌형으로 떨어지는 화살표의 출고, 올라가는 화살표의 더운 날씨를 직관적 신호색으로 사용, 픽토그램 내 이중언어의 사용		

[표 8]의 알림 메시지에 사용된 경고 픽토그램은 기호, 문자, 색으로 구성되어 있으며 홍콩의 덥고 추운 계절을 고려한 폭염과 한파 경고를 시각화하였다. 온도의 상승과 하강을 나타내는 심벌 위에 한자는 크게, 영어는 작게 이중언어를 표기하였으며 폭염과 한파를 강조하기 위한 선적 요소를 활용하여 시민들에게 추운 날씨에 체온이 낮거나 더운 날씨에 열사병과 햇볕에 의한 위험을 경고하고 있다. 특히 상형문자인 한자는 한두 개의 글자로 모든 뜻을 내포할 수 있으므로 픽토그램 유형에 쉽게 반영할 수 있는 것으로 분석된다.

홍콩의 노동부, 기상청, 천문대 등과 같은 다양한 정부 기관에서 사용되는 경고 픽토그램은 각각의 특성에 맞게 디자인되었지만, 그 모든 픽토그램이 보여주는 공통점은 체계적이고 일관성 있는 디자인 가이드라인을 따른다는 것이다. 이는 각 기관이 서로 다른 주제와 목적이 있음에도 불구하고, 시민들의 안전을 최우선으로 생각하는 공통의 목적 아래 같은 디자인 원칙을 공유하고 있다는 것을 의미한다. 이렇게 체계적이고 일관된

디자인은 시민들이 경고 픽토그램을 보았을 때 즉시 그 의미를 이해하고, 적절한 조치를 할 수 있도록 돕는다. 따라서, 이러한 디자인 원칙은 경고 픽토그램이 효과적으로 그 기능을 수행하기 위해 반드시 갖춰야 할 필수적인 조건이라고 할 수 있다.



[그림 7] Applications with Consistently applied Warning Pictogram



[그림 8] Warning Pictogram in Public Areas²⁸⁾

[그림 7 & 그림 8]의 온라인, 모바일 앱, 전자 디스플레이, 실내외 안내판 및 전통적인 인쇄 매체 등에서 동일한 디자인의 경고 픽토그램이 사용되어 시민들에게 일관된 메시지를 전달한다. 이러한 일관성은 시민들이 다양한 매체에서 픽토그램을 접할 때마다 즉각적으로 그 의미를 파악하고 적절한 행동을 취할 수 있게 도와준다. 홍콩 시민들은 유치원 시절부터 각기 다른 픽토그램이 의미하는 위험의 종류와 그에 따른 적절한 행동 방식을 학습한다. 이러한 경고 픽토그램 교육은 아이들이 일상생활에서 자주 마주치게 될 위험 상황과 그에 대한 대응 방안을 학습 초기에 익히 수 있게 하며, 성인이 될 때까지 일관성 있는 신호체계를 소비하

28) Typhoon warning signal 3, 8 shown in HK (2023.07.23.) URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Hong_Kong_tropical_cyclone_warning_signals
<https://www.humanresourcesonline.net/typhoon-no-8-and-work-from-home>

여 경고 픽토그램이 단순한 그림이 아닌, 위험 상황에 대한 정보와 대응 방안을 전달하는 중요한 수단임을 인식시킨다.

3-3. 호주 사례 동향 및 분석

호주 정부는 2020년 시민들의 안전을 위해 새로운 호주 경고 시스템(Australian Warning System, AWS)을 도입하였다. 이 시스템은 산불, 홍수, 폭풍, 폭염 및 악천후 등의 긴급 상황 발생 시, 시민들에게 정보 및 경고를 효과적으로 제공하기 위한 새로운 국가적 접근 방식이다. 시스템은 [그림 9]와 같이 전국적으로 일관된 아이콘 세트를 사용한다. 호주의 소방 및 응급 서비스는 적시에 관련 정보를 제공하는 것이 목표이며, 지역 사회에서 발생하고 있는 경고 및 사건에 대한 모든 정보는 통합된 웹사이트를 통해 제공된다.



[그림 9] VicEmergency Website

[표 9]의 호주의 국가 재해 아이콘 지침(Australian Warning System, 2020)에 따르면 모든 아이콘은 ‘조언(Advice), 감시 및 행동(Watch and Act), 비상 경고(Emergency Warning)’의 3단계로 표기된다. 1단계 ‘조언(Advice)’은 위험의 시작을 의미하며, 2단계 ‘감시 및 행동(Watch and act)’은 상황의 변함을 의미한다. 마지막, 3단계 ‘비상경고(Emergency Warning)’는 현재 위험에 처할 수 있으며 생명이 위험에 빠질 수 있음을 의미하여 당장 안전 행동요령에 따라야 함을 뜻한다.

심벌은 기후재난의 특징을 반영하여 다양하게 표현되었다. 산불의 경우, 실제 불을 연상시키는 비유적 심벌을 사용하였고, 태풍은 바람의 형태를 강조한 추상적인 디자인을 적용했다. 기타 경고 픽토그램은 임의적 유형인 느낌표로 표현되었다. 또한, 홍콩의 경고 픽토그램과는 달리 문자가 없으며, 경고를 뜻하는 삼각형의

도형에 심볼과 색상만을 활용하여 단계별 위험을 전달한다. 삼각형 모양의 아이콘 테두리는 반드시 검정으로 표시되어야 하며, 노란색과 주황색 단계의 픽토그램 심볼 역시 검은색으로 채워져야 한다. 빨간색 단계의 아이콘에서는 흰색은 항상 주요 아이콘을 위해 사용되어야 하며, 빨간색은 소량의 보조 색상으로 사용될 수 있다.

[표 9] Australian Warning System, 2022

픽토그램	분석		
	Advice (Yellow)	Watch and Act (Orange)	Emergency Warning (Red)
산불			
태풍			
폭풍			
홍수			
폭염			
기타			
요소	내용		
신호체계	3개의 단계별 신호체계		
색상	Yellow < Orange < Red		
심벌유형	비유적	추상적	임의적
	O	O	O
언어	없음		
종합분석	비유적, 추상적, 임의적 심벌유형이 모두 반영된 상황별 그림의 픽토그램 사용, 위험을 상징하는 삼각형 모양의 검정색 테두리 표기, Yellow, Orange, Red의 단계별 위험 신호색 사용		

지금까지 호주 전역에는 다양한 위험 유형에 대해서로 다른 경고 시스템을 사용하고 있었다. 그러나 새로운 호주 경고 시스템은 시민들이 경고 수준을 볼 때, 무엇을 해야 하는지 알 수 있도록 일관된 경고를 제공하는 것을 목표로 한다. [그림 10]은 호주의 한 지역에서 사이클론의 위험을 알리는 경고 표지판이다. [표 9]에서 언급한 세 가지 경고 수준의 색상을 동일하게 사용함으로써 시민들은 새로운 표지판에도 익숙한 경고 정보를 인지할 수 있다.



[그림 10] Warning Sign warns of the Danger of a Cyclone in Queensland, Australia.²⁹⁾

3-4. 영국 사례 동향 및 분석

2022년 7월 영국의 공식 기상 서비스인 메트 오피스(Met Office)는 역사상 처음으로 폭염의 심각성을 알리는 적색경보를 발령했다[그림 10 참조].



[그림 11] Red weather warnings mean a risk to life

기상청은 악천후가 영국에 영향을 미칠 가능성이 있는 경우 National Severe Weather Warning Service를 통해 기상 경보를 발령한다. 이러한 경고는 날씨의 발생 가능성과 미칠 영향을 파악하여 노란색(Yellow), 주황색(Amber), 그리고 빨간색(Red)으로 표기한다.³⁰⁾

[표 10]은 기후재난의 영향과 가능성을 시각화한 경고 영향 매트릭스다. 이상기후가 발생한 지역의 지도 위에는 경고 단계를 알려주는 직사각형의 도형과 색을 설명하는 글, 그리고 날씨 정보를 나타낸다. 또한, 홍콩, 호주와 마찬가지로 영국 역시 [그림 11]과 같이 각종 미디어 및 실내외 전광판 등의 도시기반 시설에 동일한 경고 디자인을 적용하여 대중에게 일관되고 신뢰할 수 있는 메시지를 제공하도록 설계된 점이 특징이다. 그러나 영국 경고 픽토그램만의 차이점은 매우 간결하다는 것이다. 복잡한 그림 기호 대신, 텍스트와 색상만을 활용해 간결하면서도 명확하게 위험 수준을 알

린다. 이렇게 간단한 경고 디자인은 문화와 언어의 장벽을 뛰어넘어 학습하기 쉽고, 이해하기 편하며, 쉽게 기억될 수 있는 장점을 지닌다.

[표 10] Warning Impact Matrix in UK



[그림 12] Use Cases for Alert Notifications on Video Media, Signboards, and Kiosks in the U.K.³¹⁾

29) 사이클론 위험 알림 표지판. (2023.07.26.) URL: <https://www.sailblogs.com/member/tregoning/488358>


30) UK, Met Office. (2023.06.27.). URL: <https://www.metoffice.gov.uk/weather/guides/warnings#warnings-page>

3-5. 일본 사례 동향 및 분석

일본 기상청(JMA, Japan Meteorological Agency)은 재해 심각성을 ‘기상 주의보 < 기상 경보 < 기상 특별 경보’ 3단계로 나눈다. 일본 내각부가 제정한 대피 정보에 관한 가이드라인에 따르면, 주민들은 ‘자신의 생명은 스스로 지킨다’라는 인식을 가지고 자체적으로 대피 조치를 취하는 것이 원칙으로 정해져 있다.

[丑 11] Japan Meteorological Agency Website

픽토그램 Japan meteorological agency website

	5단계: 다른 장소로 대피할 수 없는 경우 에도 즉시 안전을 위한 조치		
	4단계: 즉시 대피		
	3단계: 대피 준비; 노약자 대피		
	2단계: 호우경보, 홍수경보		
	1단계: 경고 및 주의사항 없음		
요소	내용		
신호체계	5개의 단계별 신호체계		
색상	흰색 < 노란색 < 빨간색 < 보라색 < 검정색		
심벌유형	비유적	추상적	임의적
	-	-	O
언어	없음		
종합분석	다양한 날씨 상황을 5단계의 색상으로 신호체계 구성, 임의적 심벌유형으로 색상과 텍스트로 표기		

이 원칙에 따라 지방자치단체와 기상청 등에서 발표

되는 재난 안전 정보를 주민이 직관적으로 이해하고 쉽게 취할 수 있도록 5단계의 경계 수준이 설정되었고, 각 경계 수준에 해당하는 재난 안전 정보가 정해져 있다. 각 단계는 [표 11]과 같이 ‘흰색 < 노란색 < 빨간색 < 보라색 < 검정색의 색상 신호로 구분된다.

[그림 12]는 폭우의 경고 상황을 알려주는 경고 체계이다. 일본 기상청에서 정하고 있는 색상 시스템을 바탕으로 [표 11]과 같이 노란색은 ‘주의(Advisory)’ 단계로 위험 가능성이 있음을 의미한다. 빨간색은 ‘경고(Warning)’ 단계로 상당한 위험을 뜻하며, 마지막 보라색은 ‘비상경보(Emergency Warning)’로 위험이 매우 크므로 이에 대비하여 해당 지역을 떠나야 함을 의미한다. 색상 중심의 경고 신호 체계는 일본어를 이해하지 못하는 비상 상황에도 위험 수준과 대응 방침을 즉각적으로 인지하는 것으로 분석된다.

[illegible]

[그림 13] Emergency Warnings of Heavy Rain

보도에 따르면 예년보다 이른 여름과 최장기 폭염으로 인해 일본에서만 90,000명 이상의 사람들이 폭염과 관련된 질병으로 병원에 이송되었다.³²⁾ 따라서 일본 기상청은 열 질환 위험이 환경 상태, 신체 및 활동을 포함한 변수에 의해 영향을 받는다고 판단하여, 열사병 경보의 기준이 되는 온열 스트레스 지수 정보와 온열 질환 예방 요령을 정리하여 [표 12]와 같이 발령하였다. 열 스트레스 지수 또한 폭우 경고 시스템과 비슷한 신호체계로 온도의 변화에 따라 색상으로 정리한 것이 특징이다. 5개의 단계별 신호체계는 Sky, Blue, Yellow, Orange, Red의 색상을 가지며 각 단계는 지침 사항까지 함께 동반하고 있다. 특히 일본어뿐만 아니라 멀티언어를 사용할 수 있는 기능이 부가되어 있는데 이는 경고 픽토그램의 설계가 색상과 텍스트만으로 설정되어 있어 오오프라이 어디에서도 필요에 따라

32) Summer 2022 already breaking climate records
(2023.08.10.) URL: <https://www3.nhk.or.jp/nhkworld/en/news/backstories/2060/>

31) Electronic sign in London warning of 'Extremely hot weather' (2023.07.19.) URL:
<https://nationalpost.com/news/world/extreme-heat-warning-goes-into-effect-in-uk>
<https://metro.co.uk/video/met-office-issues-storm-ustice-red-weather-warning-south-west-england-2616763/>
<https://images.app.goo.gl/sm7Dtv7ZvQavoESDA>
<https://images.app.goo.gl/z2qAucsamNidUYFX9>

멀티로 사용 가능한 큰 장점으로 분석된다.

[표 12] Heat stress index map

픽토그램	Heat stress index map
	
(Sky) Caution	21도 이하, 일반적으로 온열질환의 위험성은 작지만 적절한 물 보충이 필요
(Blue) Almost safe	21도 이상, 온열질환으로 인한 치명적인 사고의 위험이 있으므로 주의
(Yellow) Warning	25도 이상, 열 질환의 위험성이 증가, 휴식 기간 자주 제공
(Orange) Severe Warning	28도 이상, 온열 질환의 위험성이 높으므로 심한 운동 중단
(Red) Danger	31도 이상, 특별한 경우를 제외하고는 모든 활동을 중단
요소	내용
신호체계	5개의 단계별 신호체계
색상	Sky < Blue < Yellow < Orange < Red
심벌유형	비유적 추상적 임의적 - - O
언어	멀티언어 선택 가능
종합분석	5개의 단계별 신호색과 임의적 심벌유형으로 색상과 텍스트로 함께 표기

일본에서는 2018년 대재앙 홍수로 장마기간 동안 200명이 넘는 사람들이 산사태와 홍수로 목숨을 잃었다. 분석에 따르면 충분한 시간 내에 경고가 내려졌지만, 대피 지시를 따르지 않았다고 평가했다. 일본의 심리학자들은 사람들이 재난의 가능성과 영향을 과소평가하는 경향이 있다고 평가하였고, 관련 기관에서는 복잡한 경고 시스템을 지적하였다. 여러 정보소스의 존재가 사람들을 혼란스럽게 하고 적절한 조치를 취하는 것을 방해했을 수 있다고 판단하여 2019년 초 홍수와 산사태에 사용될 새로운 5단계 재난 경보 척도를 발표하였다. 기존 시스템을 단순화하고 대피 속도를 높임으로써

사상자를 줄이기 위해 고안됐다. 경고 시스템에 숫자와 연결된 명확한 지침이 포함되어 4단계는 모든 주민이 대피해야 함을 의미하며, 3단계는 노약자와 신체장애인이 대피해야 함을 의미한다³³⁾.



[그림 14] 일본 뉴스 폭우 안내 보도와 열 스트레스 지수 웹사이트 적용 사례³⁴⁾

[그림 14]와 같이 미디어에서 적극 활용 중인데 5단계의 재난 경보 색상을 유지하면서 방송국에서 자체 제작한 아이콘을 별도 표기함에 따라 다양한 방식으로 활용하는 것으로 나타났다.

4. 시사점 및 결론

픽토그램은 안전 정보를 전달하는 데 사용되는 비언어적 그래픽 기호이다. 단어보다 더 잘 기억될 수 있고 개념과 지침을 빠르게 전달하며 읽기 능력과 언어의

33) Saving lives with better disaster warnings. (2023.08.07.) URL: <https://www3.nhk.or.jp/nhkworld/en/news/backstories/587/>

34) 일본 뉴스 폭우 안내 보도, 열 스트레스 지수 웹사이트 적용 사례 (2023.07.14.) URL: <https://images.app.goo.gl/gnaqXtMX4ZYmkSTPA>
<https://www3.nhk.or.jp/nhkworld/en/news/heatstroke/tokyo.html>

문제를 해결할 수 있다.³⁵⁾ 홍콩, 호주, 영국, 일본의 사례를 통해 보면, 악천후의 위험 수위나 행동요령을 나타내는 픽토그램은 긴박한 상황에서 안내방송이나 뉴스 속보를 즉시 이해하기 어려울 때도 즉각적으로 대응할 수 있게 한다. 일관된 신호체계와 색상체계를 제공하여 시민들이 상황을 적절히 대처할 수 있게 도와준다. 특히 홍콩과 일본은 비상시에 외국어 지원을 통해 더욱 폭넓게 정보를 제공하고 있어 사람들이 안전하게 대응할 수 있다.

ANSI Z535.3 안전 기호 기준³⁶⁾에 의하면 언어를 알거나 알지 못하는 사람들도 ‘위험(Danger), 경고(Warning), 주의(Caution), 알림(Notice)’의 4개의 색상기호로 안전 기호의 의미를 빠르게 이해할 수 있도록 설정하였다. ① 위험은 빨간색으로 표시하며, 피하지 않으면 심각한 부상이나 사망을 초래할 수 있는 가장 위험한 상황을 의미한다. ② 경고는 주황색으로 표시하며, 부상이나 사망의 심각한 위험을 알린다. ③ 주의는 노란색으로 표시하며, 경미한 또는 중등도의 부상 위험을 나타낸다. ④ 알림은 파란색으로 표시하며, 유해성이나 인명피해의 위험이 없는 다른 정보를 전달할 때 사용된다. 이처럼 안전 기호 기준에 적용된 색상기호는 매우 대중적인 시각언어로서 홍콩, 영국, 호주, 일본 등과 같은 국가에서도 기후재난 경고 픽토그램에 유사한 색상 패턴을 사용한 점을 발견할 수 있었다.

본 연구는 이상 기온에 의한 자연재해 증가와 이에 따른 사회적 대응에 있어 기후재난 경고 픽토그램의 중요성과 역할을 분석, 그리고 디자인적 특성을 분석하였다. 연구 결과, 첫째, 홍콩, 영국, 호주, 일본 등의 국가들은 악천후로 인한 큰 피해를 경험한 후, 경고와 재난에 대한 픽토그램을 통합하여 국가 재난 안전 시스템을 강화하였다. 시각적으로 체계화된 픽토그램 시스템을 유아기부터 학습하며, 성인이 되어서도 지속해서 이에 노출되어 비상 상황에서 더욱 명확하고 신속한 의사결정을 할 수 있게 되었다.

둘째, 기후재난 경고 픽토그램은 시민들에게 일관되고 신뢰할 수 있는 메시지를 제공하도록 설계된 점이 특징이었다. 불필요한 시각요소를 최소화하고, 신호체

계, 심벌, 색상, 언어 및 테두리와 같은 요소들을 간결하면서도 짜임새 있게 조합하여 위험 정도를 분명히 전달하도록 하였다. 홍콩과 호주 같은 국가들은 문화나 언어의 독특한 특성을 반영하여, 비유적, 추상적, 임의적 심벌을 다양하게 사용하고 있었다. 이와 대조적으로 영국과 일본은 과감하게 심벌을 생각하고, 오로지 색상과 글 또는 숫자와 같은 텍스트만을 활용하여 기후변화나 날씨의 위험성 및 대응 방안을 알렸다. 이러한 경고 픽토그램 디자인은 미니멀리즘을 추구하여 꼭 필요한 핵심 정보만을 효과적으로 전달하려는 의도로 볼 수 있다.

셋째, 홍콩, 영국, 호주, 일본의 경우, 최근 급증하는 열사병 및 폭han과 같은 신종 자연재해에 신속하게 대응하기 위해, 법령을 동반하여 재난 안전 시스템을 구축하였다. 체계적이면서도 시각적으로 명확한 재난대응 경고 픽토그램의 디자인 구축은 한 사회의 대응능력을 강화할 수 있다. 특히, 일정한 디자인 가이드라인을 따르는 이 경고 픽토그램들이 디지털 화면, 미디어, 건물, 그리고 공공장소에서 동일하게 표시될 때, 시민들이 겪을 수 있는 혼란을 크게 줄일 수 있다. 경고 픽토그램의 디자인 체계도 정보인지 관점에서 매우 중요하지만, 일정한 디자인을 지속적으로 사용하는 것도 시민들의 학습과 인식의 측면에서 필수적이다.

[표 13] 경고 픽토그램 설계 요소

요소	내용		
재난 경고 단계	알림<주의<경고<위험		
재난 경고 색상	회색<노란색<주황색<빨간색		
재난 경고 심볼	숫자순	자연 그림	문자
	1<2<3<4단계	비, 태풍, 해 등의 자연 상황을 반영한 그림기반의 심볼	태풍, 비, 폭우, 폭염 등의 문자를 사용한 심볼
언어	다중언어		

종합적으로 4개 국가의 사례 연구에 따라 경고 픽토그램의 설계 요소를 [표 13]과 같이 정리할 수 있다. 한국은 재난문자 서비스 이외 경고 픽토그램으로 체계화한 사례가 없으므로 최근 재난 픽토그램을 설계한 국가의 사례를 토대로 정리해 볼 수 있다. 홍콩의 경우 1세기에 걸쳐 문화적으로 계승된 픽토그램을 사용하여 심벌의 형태에 언어를 함께 동반한다. 하지만 나머지 국가들의 경우 최근 설계된 특징이 있고 경고를 단계별, 색상별, 숫자별로 단순화하여 여러 재난 상황에 모

35)Caffaro, F., & Cavallo, E. (2015). Comprehension of safety pictograms affixed to agricultural machinery: A survey of users. Journal of safety research, 55, pp. 151–158. 요약

36)ANSI Z535.1 / Safety colors (2023.08.03.). URL: <https://www.creativesafety.com/articles/ansi-z535/>

두 대입 가능하도록 체계화하고 있다는 점이 큰 장점이다. 이러한 점을 참고하여 재난 경고 픽토그램을 1단계 회색(알림), 2단계 노란색(주의), 3단계 주황색(경고), 4단계 빨간색(위험)으로 정리할 수 있다. 재난을 심벌 형태로 세분화 한다면 재난상황을 상상에 의해 학습되지 않도록 직관적인 숫자, 자연그림, 문자를 사용하여 재난상황에 대비 가능하도록 설계할 수 있다. 이때 문자는 태풍, 비, 폭우, 폭염 등의 한 글자에서 두 글자 내로 픽토그램에 적용할 수 있도록 한다.

본 연구는 홍콩, 영국, 호주, 일본의 사례를 통해 국내의 기후재난 경고 픽토그램의 정립이 그 어느 때보다 매우 시급하고 중요한 시점임을 시사한다. 문화, 언어의 배경 지식 없이도 학습과 이해, 직관적으로 기억이 가능한 기후재난 경고 픽토그램의 개발이 필요하다. 이때 경고 픽토그램의 메시지를 전달하기 위해 반드시 심벌이나 특정 이미지가 필요한 것은 아니다. 인지에 필요한 최소한의 요소인 색상 또는 번호만으로도 경고 메시지를 전달할 수 있다. 동시에 시민들이 생활 속에서 위험의 종류와 그에 따른 적절한 대응 방안을 학습하도록 도와야 하며, 일관성 있는 신호체계를 설정하여 소비하게 함으로써 비상시 중요한 대응 수단임을 인식시키는 것이 중요하다.

지구 온난화가 가속화되어 악천후의 발생 빈도와 강도는 증가하고 있다. 그러나 현실에서는 미디어를 포함한 여러 분야에서 통합되지 않은 정보가 노출되어 시민들에게 혼란을 주고, 더불어 재난 상황 대응의 효율성을 저하하고 있다. 이러한 상황에서 시민들의 의식 높이기, 정부의 적절한 법령 제정, 그리고 통합된 대응 시스템의 구축에 관한 논의는 필수적으로 요구된다. 본 연구는 기후재난 경고 픽토그램의 체계적인 시스템 구축의 필요성을 제기하였다. 이 연구는 4개 국가의 사례에 국한된 질적 분석을 진행하였다는 점에서 연구범위와 깊이에 한계를 지니고 있지만, 본 연구가 신종 기후재난으로 인한 피해를 최소화할 수 있는 경고 픽토그램 디자인의 체계적인 구축을 위한 기본 자료로써 활용되길 기대한다.

참고문헌

1. 민승기, 무엇이 픽토그램의 인지 사용성을 결정하는가? - 구성성, 복잡성, 그리고 정서성의 효과 -, Koddco, 2014
2. Daniel Bühler, Fabian Hemmert, Joërn Hurtienne, Christer Petersen, Designing Universal and Intuitive Pictograms (UIPP) - A Detailed Process for More Suitable Visual Representations, Int. J. Human-Computer Studies 163, 2022
3. Ester Reijnen, Lea Laasner Vogt, Jan P. Fiechter, Swen J. Kühne, Nadine Meister, Claudio Venzin, Raphael Aebersold, Well-designed medical pictograms accelerate search, Applied Ergonomics 103, 2022
4. Federica Caffaro, Eugenio Cavallo, Comprehension of safety pictograms affixed to agricultural machinery: A survey of users, Journal of Safety Research 55 2015
5. Jeongseop Son, Eunsil Yi, The Application of Motion Graphics to Disaster Safety Pictograms for the Hearing-Impaired, Archives of Design Research 2022. 11. vol 35. no 4
6. Kei Kobayashi, Junichi Hoshino, Instruction pictograms for experience-based displays and their use cases, Entertainment Computing 43, 2022
7. Michael S. Wogalter, Vincent C. Konzolaa, Tonya L. Smith-Jackson, Research-based guidelines for warning design and evaluation, Applied Ergonomics 33, 2002
8. Qi Wang, Yesel Jun, Hyunju Lee, Department of Human Environment & Design, Master's student, Yonsei University, Seoul, Korea, 2022
9. Sarah Davies, Helen Haines, Beverley Norris and John R. Wilson, Safety pictograms: are they getting the message across?, Applied Ergonomics Vol29, No. 1, 1998
10. <https://www.hko.gov.hk/en>

11. <http://www.nims.go.kr>
12. <https://www.bbc.com/korean>
13. <https://www.metoffice.gov.uk>
14. <https://hongkongfp.com>
15. <https://www.australianwarningsystem.com.au/>
16. <https://thelincolnite.co.uk>
17. <https://knowledge.aidr.org.au>
18. <https://www.jma.go.jp>
19. <https://www.city.hiroshima.lg.jp>
20. <https://www.labour.gov.hk>
21. <https://www.wbgt.env.go.jp/en/#0>
22. <https://www.hko.gov.hk/en/wservice/warning/coldhot.htm>
23. <https://www.metoffice.gov.uk>