

<https://doi.org/10.7236/JIIBC.2022.22.4.177>

JIIBC 2022-4-25

재난상황시 활용할 수 있는 스마트 방재의 중요요인에 관한 연구: 전문가와 수요자 간 인식차이를 중심으로

A Study on Important Factors of Smart Disaster Prevention usable in Disaster Situations: Focusing on the Difference in Perception between Specialists and Consumers

남성규*, 신승중**

Sung-Kyu Nam*, Seung-Jung Shin**

요약 본 연구는 화재라는 재난적 상황에 대처하기 위한 재난관리의 각 단계에서 4차 산업혁명의 기술들을 적용하여 스마트 방재기술을 발전시킬 수 있는 방안을 제시하고자 하였다. 이를 위하여 방재 전문가와 방재 수요자 각 150명을 연구대상으로 설정하여 설문지를 배포하여 연구자료를 수집하고, 통계분석을 시행하였다. 주요한 결과는 방재 전문가 및 수요자들은 공통적으로 스마트 방재의 시스템적 요인을 가장 중요하게 생각하고 있었으며, 방재 전문가와 수요자들의 각 스마트 방재 구성요인에 대한 중요성 인식의 차이는 통계적으로 유의하지 않았다. 이러한 결과를 토대로 본 연구자는 우리나라의 스마트 방재기술이 발전하기 위해서는 다수의 연구자들이 개개별적인 스마트 방재기술을 연구하는 것도 중요하나, 무엇보다도 스마트 방재기술들을 어떻게 관리하고, 이를 통합하며 실제 상황 속에서 적용할 것인지에 대한 시스템적 연구개발이 가장 선제적으로 이루어져야 할 것을 제언하였다.

Abstract This study attempted to propose a plan to develop smart disaster prevention by applying the technologies of the 4th Industrial Revolution at each stage of disaster management to cope with the catastrophic situation of fire accidents. To this end, 150 disaster prevention experts and disaster prevention consumers were set as research subjects, and research data were collected and statistical analysis was conducted by distributing questionnaires. The main result was that disaster prevention experts and consumers commonly regarded the systematic factors of smart disaster prevention as the most important, and the difference in perception of the importance of each smart disaster prevention component was not statistically significant. Based on these results, this researcher suggested that in order for Korea's smart disaster prevention technology to develop, it is important for many researchers to research individual smart disaster prevention technologies, but above all, systematic R&D on how to manage, integrate them, and apply them in actual situations should be most preemptively.

Key Words : Exploratory factor analysis, Fire accidents, Smart disaster prevention, Systematic factor

*정회원, 한세대학교 대학원 IT융합학과

**종신회원, 한세대학교 IT융합학과(교신저자)

접수일자 2022년 7월 11일, 수정완료 2022년 7월 31일

게재확정일자 2022년 8월 5일

Received: 11 July, 2022 / Revised: 31 July, 2022 /

Accepted: 5 August, 2022

*Corresponding Author: e-mail : expersin@gmail.com

Dept. of IT Convergence, Hansei University, Korea

I. 서 론

산업구조가 복잡해지고, 경제 및 생활수준이 발전됨에 따라 다양한 재난이 가중되고 있다. 그러므로 다중이용 시설 및 공공건축물 등에 화재 자동 탐지 설비를 설치하며, 초기의 화재 감지 및 즉각적인 대응 시스템의 마련이 요구된다. 실제로 최근 다수의 연구에서는 드론을 통하여 문화재의 화재 예방을 위한 방안을 연구한 사례^[1], 빅 데이터를 활용하여 화재위험도의 평가기준을 수립한 연구사례^[2], 화재발생시 접근이 용이하지 못한 곳에 투입되는 재난 로봇 개발과 관련한 연구 사례^[3], 클라우드 기술을 통한 피난유도 시스템^[4], 날씨를 예측하기 위한 인공지능 모델^[5] 등 4차 산업혁명의 기술들을 활용한 대처방안이 논의되고 있다.

하지만, 위와 같은 분절적인 측면에서의 다양한 연구가 필요하여 미시적인 방재의 실현을 위한 제언들이 될 수는 있겠으나, 실제 화재재난 발생 시에는 거시적 방재의 대안이 될 수는 없다. 일반적으로 재난의 관리는 시간의 흐름에 따라서 예방, 대비, 대응, 복구의 네 가지 단계로 나뉜다^[6]. Kim(2010)의 연구에서는 소방공무원을 대상으로 한 재난관리정책에 관련한 실증연구를 수행하였는데, 실제 소방공무원들은 예방, 대응, 대비, 복구의 순서로 중요하다고 응답하였으나 각 단계에서 구체적인 대안이 마련되어야 할 것으로 제시한 바 있다^[7]. 이어 Choi(2010)의 연구에서는 기존 재난관리 단계에서 재난을 조명해 보면, 절차가 각 단계에서 동등한 중요성이 있으며, 구체적 지침을 통해 재난관리 단계가 개선될 필요성을 제시하였다^[8]. 이 외에도 Choi & Lee(2016)의 연구에서도 각 재난관리단계에 대한 구체적인 지침과 개선이 이루어져야 할 필요성이 있다고 제시된 바^[9], 오늘날 재난관리 4단계에 근거한 대응체계가 미비하고, 그 효과가 불분명하여 개선의 의견들이 있다. 이에 논의를 통하여 수요자의 인식의 차이를 조사하여 각 재난관리 단계에 따라 구성요인은 무엇인지 탐색하고자 한다.

II. 선행연구의 검토

1. 스마트 방재 관련 선행연구

Kim(2017)은 스마트 도시방재를 구현하는데 있어 빅 데이터를 강조하였다^[10]. 하지만 그의 연구에서는 실질적으로 스마트 방재를 구현하기 위해서는 어떠한 단계적

측면에 우선시 개선될 필요성에 대한 논의는 제시하지 못했다. Yoo(2020)는 기존 논의와는 다른 측면에서, 드론(Drone)을 활용한 스마트 방재연구를 수행하였다^[11]. 드론의 특성들은 첫째, 환경적 측면에서 드론은 각종 방역업무와 단순화 및 효과적인 방역체계이며, 둘째, 가성비와 기술적 측면에서 다양한 방재 분야접목에 다양한 이점으로 꼽았다.

다음으로 Park et al.(2020)은 건축물단위 방재시설들에 대하여 BIM(Building Information Modeling)기술에 기반한 스마트시티 활용방안에 관하여 연구를 수행하였다^[12]. 하지만 해당 방안은 중요한 가정이 하나 필요한데, 이는 방재시스템의 각 단계인 예방과 대비, 대응, 복구 차원에서 모두 BIM 데이터를 활용할 수 있는 특성이해관계자 한 명이 모두 관할 하는 범위 내에 있어야 실현가능한 방안이다.

이상의 스마트 방재와 관련한 선행연구를 검토한 결과 스마트 방재의 실현을 위해서는 무엇보다 집중적으로 개선되어야 할 필요성이 시사된다.

2. 재난관리 4단계 관련 선행연구

재난관리 4단계를 주변적 단서로 활용한 방재관련 연구는 실로 다양하게 이루어졌으나, 재난관리 4단계를 중심적 단서로 활용한 방재관련 연구는 소수에 그치고 있다.

Choi(2010)는 기존 재난관리단계에 대한 분류체계 자체에 관하여 비평하는 연구를 수행하였다^[8]. 특히, 그는 오늘날의 재난관리가 가시적, 물리적 중심의 재난관리 단계를 가정하고 있다는 점에 인과관계가 복잡하고 규명하기 어려운 재난을 관리하기 위해 체제적인 확립이 시급함을 강조하였다. 오늘날의 재난관리는 과거에 비해 재난의 정량적인 측면으로 복잡한 재난들이 발생하게 됨에 따라, 재난관리체계가 갖는 복잡성, 연계성, 유동성은 더욱 커져 있다.

특히, 이러한 복잡성과 연계성, 유동성의 문제들을 해결할 수 있는 열쇠로서 스마트 기술이 재난관리에 접목될 필요성이 시사되는 대목이며, 4차산업 기술들은 정보가 지니는 복잡성과 다양성에 기인하여 이를 정형화하고, 가시적으로 표현해 내며, 정보를 보다 프로세스 기술에 특화된 기술들이기 때문이다. Choi(2010)의 현 재난관리시스템에 대한 지적은 본 연구에서 논의하고자 한다.

이 외에도, Yun et al.(2015)은 재난관리 4단계 중 대응단계에 주목하여 수혜자 중심의 재난관리서비스에 대한 가이드라인이 마련될 필요성에 대하여 주장하였으며^[6], Lee & Joo(2016)는 오늘날의 재난관리 4단계 준칙에 의거하여 사전 예방적 활동에 더욱 관심이 기울어질 필요성을 시사하였다^[13].

III. 연구방법

1. 연구대상 및 자료수집

본 연구의 연구대상은 현재 학문적인 배경과 사업상의 근거로 방재와 관련한 수요사항이 존재하는 방재 수요자 150명, 방재 전문가 150명씩 총 300명으로 설정하였다.

본 연구에서는 윤리적인 측면도 고려하여「생명윤리법」 제16조에 의거한 연구의 목적, 참여 절차와 방법, 개인정보 보호와 관련한 서면 동의를 통하여 참여할 수 있도록 하였다. 설문기간은 연구윤리 적격심사를 승인(승인번호: P01-202206-01-007)받은 이후인 2022년 6월 13일부터 6월 19일까지 총 7일간 수행하였다.

2. 연구도구

본 연구에서는 재난관리 4단계 준칙에 입각한 스마트 방재의 각 단계별 기술들을 구상한 설문을 본 연구자가 제작하여 활용하였다. 총 4가지 하위요인(예방, 대비, 대응, 복구)으로 이루어진 각개 설문은 하위요인 당 5문항씩으로 구성하였다.

예방의 경우 현장 상황을 실시간 감시할 수 있는 스마트 센싱기술에 대한 투자의 필요성과 대비의 경우 재난에 효과적으로 대비하기 위한 VR(Virtual Reality) 및 AR(Augmented Reality) 기술 기반의 재난대비 교육훈련의 필요성 등으로 구성하였다. 대응의 경우 AI(Artificial Intelligence)를 활용한 재난관련 의사결정의 필요성, 드론 등을 통한 재난상황의 실시간적 공유의 필요성과, 복구의 경우 재난관리로봇을 통한 정찰의 필요성으로 구성하며, 이상의 모든 문항들은 리커트식 5점 만점의 척도로 측정하고, 설문참여자들에게 상대평가를 권장하여 연구의 객관성을 높이고자 하였다.

또한, 위의 재난관리 4단계 절차에 입각한 스마트 방재의 구성요인의 척도는 본 연구자가 제작한 척도로서 자료수집 이후 탐색적 요인분석(EFA: Exploratory Factor Analysis) 및 신뢰도 분석(Reliability Analysis)

을 통해 타당성 및 신뢰성이 검증된 새롭게 구조화된 요인구조 도출 결과에 기반하여 요인을 재명명하고, 방재 전문가와 방재 수요자 간 차이분석을 수행하고자 한다.

이 외로 연구대상자의 방재 수요자와 방재 전문가의 구분, 성별, 연령대, 최종학력, 방재관련 경력(수요자의 경우 방재시설을 마련한 경과년수)에 대한 명목척도로 구성된 다섯 가지 문항을 부가하였다.

3. 자료처리방법

설문조사로 수집된 자료들은 SPSS 22.0으로 처리하였다. 첫째, 연구대상자의 기본 특성 알기 위해 빈도분석을 시행하였고, 둘째, 본 연구자가 제작한 재난관리 4단계인 예방-대비-대응-복구 중요성 인식 척도의 타당성과 신뢰성을 확보하기 위하여 각 탐색적 요인분석과 내적신뢰도계수인 Cronbach's α 를 도출함. 셋째, 새롭게 추려진 요인구조에 의거하여 각 스마트 방재의 구성 중요요인의 평균, 표준편차, 왜도와 첨도 등을 알기 위해 기술통계분석을 함. 넷째, 스마트 방재의 구성 중요요인 간의 상관관계를 알아보기 위하여 Pearson의 적률상관계수를 도출하고, 정리함. 다섯째, 방재 전문가와 방재 수요자 간의 스마트 방재의 구성요인에 대한 인식의 차이를 알아보기 위하여 독립표본 t-test를 시행하였다.

IV. 연구결과

1. 연구대상자의 기본적 특성

본 연구에 참여한 300명의 연구대상자(방재 전문가 150명+방재 수요자 150명)들 중, 불성실하거나 불충분한 응답 부수 18부를 제외한 총 282부의 연구자료에 의거한 연구대상자의 기본적 특성은 다음 Table 1과 같다.

표 1. 연구대상자의 기본적 특성 (n=282)
 Table 1. Basic Characteristics of Subjects (n=282)

| 구분 | | 빈도(단위: 명) | 비중(단위: %) |
|-----|--------|-----------|-----------|
| 분류 | 방재 전문가 | 142 | 50.4 |
| | 방재 수요자 | 140 | 49.6 |
| 성별 | 남성 | 228 | 80.9 |
| | 여성 | 54 | 19.1 |
| 연령대 | 20대 | 29 | 10.3 |
| | 30대 | 60 | 21.3 |
| | 40대 | 89 | 31.6 |
| | 50대 | 60 | 21.3 |
| | 60대 이상 | 44 | 15.5 |

| | | | |
|----------------|----------|-----|------|
| 최종 학력 | 고졸 이하 | 95 | 33.7 |
| | 전문대졸 | 52 | 18.4 |
| | 일반대졸 | 102 | 36.2 |
| 방재 관련 경력 | 적사 이상 | 33 | 11.7 |
| | 1년 미만 | 89 | 31.6 |
| | 1년 - 3년 | 58 | 20.6 |
| | 3년 - 5년 | 35 | 12.4 |
| | 5년 - 10년 | 41 | 14.5 |
| | 10년 이상 | 59 | 20.9 |

2. 연구도구의 타당성 및 신뢰성 검토

가. 탐색적 요인분석

본 항에서는 본 연구자가 제작한 재난관리 4단계에 입각한 스마트 방재의 구성요인 척도에 대한 타당성을 검증하기 위하여 탐색적 요인분석을 시행하였다. 회전방법은 직교회전인 베리맥스(Varimax), 요인추출방법은 주성분 추출(Principal Components Analysis)방법을 선택하였으며 타당성의 검증 기준은 Masaki(2010)의 요인분석과 관련한 선행연구^[14]를 참조하여 고유값(Eigen Value)의 경우 1을 상회하고, 각 문항들의 요인적재량(Factor Loading)은 0.4 이상으로 설정하였다. 요인분석에 대한 결과는 다음 Table 2와 같다.

최초 분석과정에서 적절한 요인분류가 이루어지지 않아 요인적재량이 미달한 2문항을 제거하고 재차 요인분석을 시행한 결과, 예방과 대비 관련 문항이 온전하게 엮인 1요인과 대응과 복구가 중첩적으로 섞인 각 2요인과 3요인의 세 가지 요인이 도출되었다.

이에, 1요인은 예방과 대비 측면에서의 스마트 재난관리 기술을 다루고 있다는 점에 '예방과 대비'로 조작적 명명하였으며, 2요인은 GIS의 활용, 사후 재난관리 시스템 도입, 재난대응을 위한 인트라넷망 구축, 스마트 정보처리체계 등 재난관리의 시스템적 차원에서의 요인이라 판단되는 바, '시스템'으로 조작적 명명하였다. 다음으로 3요인은 AI를 재난의사결정과정에 사용하는 것, 웨어러블 장비와 로봇기술, 드론 등의 세부적인 기술 인프라를 다루는 요인들로 구성되어 있다는 점에 '기술 인프라'로 조작적 명명하였다.

새롭게 구조화된 각 세 가지 요인들은 모두 고유값이 1을 상회하고, 누적분산비도 60%에 근접한 59.974%로 충분한 설명력을 갖고 있었으며 모든 문항의 요인적재량이 0.5를 상회하여 요인분석에 따른 타당성을 확보하였다. 이외로도 KMO(Kaiser-Meyer-Olkin) 척도의 수치 또한 0.5 이상으로 도출되어 변수 간의 편상관관계가 낮아 요인분석의 결과가 적합하다고 판단해 볼 수 있었으며, Bartlett의 단위행렬 검정치도 유의수준 $p < .001$ 으로

나타나 요인들 간의 상관관계 행렬이 단위행렬이 아님이 검증되었다^[15]. 이에 해당 요인분석 결과로 본 연구의 분석을 시행하기로 한다.

표 2. 스마트 방재 구성요인에 대한 탐색적 요인분석

Table 2. Exploratory Factor Analysis of Smart Disaster Prevention Components

| 문항 | | 구성요인(요인적재량) | | |
|---|------------------|-------------|--------|--------|
| | | 1 | 2 | 3 |
| 예방5 | 스마트 방재 전문인력의 확충 | .733 | | |
| 예방3 | 재난 감지-예측 빅데이터 기술 | .719 | | |
| 예방1 | 실시간 감시 스마트 센싱 기술 | .702 | | |
| 예방2 | 지능형 CCTV | .672 | | |
| 예방4 | AI 기반 재난보험 알고리즘 | .619 | | |
| 대비3 | 재난관리 표준화 | .618 | | |
| 대비1 | VR 및 AR 재난훈련 | .607 | | |
| 대비2 | 스마트 스프링클러 | .553 | | |
| 대응4 | GIS 활용 | | .731 | |
| 복구4 | 사후 재난관리 시스템 도입 | | .725 | |
| 대응3 | 재난상태 대응 인트라넷망 구축 | | .689 | |
| 복구5 | 스마트 정보처리체계 | | .677 | |
| 복구3 | 재난보상 알고리즘 | | .619 | |
| 대응5 | 스마트 방재 컨트롤타워 조성 | | .570 | |
| 대응1 | AI를 통한 재난의사결정 | | | .861 |
| 복구2 | 웨어러블 장비 | | | .569 |
| 복구1 | 재난관리로봇 | | | .546 |
| 대응2 | 드론을 통한 현장상황 공유 | | | .541 |
| 요인명 | | 예방과 대비 | 시스템 | 기술 인프라 |
| 고유값 | | 4.233 | 3.024 | 2.539 |
| 분산비 | | 23.514 | 22.354 | 14.105 |
| 누적분산비 | | 23.514 | 45.869 | 59.974 |
| KMO: .913, Bartlett의 단위행렬 검정치: 1753.855($p < .001$) | | | | |

나. 신뢰도분석

앞서 추출된 세 가지 스마트 방재 구성요인인 예방과 대비, 시스템, 기술 인프라 요인에 대한 내적신뢰도계수 Cronbach's α 를 산출한 결과는 다음 Table 3과 같이 예방과 대비=.887, 시스템=.865, 기술 인프라=.746, 그리고 총계=.932로 모든 신뢰도 수준이 기준치 0.7을 상회하여 상당히 신뢰할 수 있는 수준(good)으로 판단할 수 있었다^[16].

표 3. 스마트 방재 구성요인에 대한 신뢰도 분석

Table 3. Reliability Analysis of Smart Disaster Prevention Components

| 구분 | Cronbach's α |
|-------------|---------------------|
| 예방과 대비(n=8) | .887 |
| 시스템(n=6) | .865 |
| 기술 인프라(n=3) | .746 |
| 총계(n=17) | .932 |

3. 스마트 방재 구성요인 인식에 대한 기술통계분석

본 절에서는 앞선 탐색적 요인분석에 의거하여 추려진 스마트 방재 구성요인의 세 가지 하위요인에 대하여 방재 전문가 집단과 방재 수요자 집단으로 각기 나누어 평균, 표준편차의 수준을 살펴보고 왜도와 첨도를 통해 정규분포를 형성하는지 알아보기 위하여 기술통계분석을 시행하였다.

가. 방재 전문가 집단

방재 전문가 집단(n=142)을 대상으로 기술통계분석을 시행한 결과는 다음 Table 4와 같다.

평균점은 3.66(기술 인프라)부터 3.97(시스템)까지 분포되어 있었으며, 모든 요인의 평균치에 대한 왜도의 통계량이 절댓값 기준 2을 초과하지 않고, 첨도의 통계량이 절댓값 기준 7을 초과하지 않기에 요인의 평균점 분포가 정규분포를 띠는 것으로 가정해 볼 수 있었다^[17].

표 4. 방재 전문가 집단의 스마트 방재 구성요인 인식에 대한 기술통계량 (n=142)

Table 4. Descriptive Statistics on the Recognition of Smart Disaster Prevention Components of Disaster Prevention Specialist Group (n=142)

| 구분 | 예방과 대비 | 시스템 | 기술 인프라 |
|------|--------|-------|--------|
| 평균 | 3.90 | 3.97 | 3.66 |
| 표준편차 | .695 | .630 | .731 |
| 왜도 | -.791 | -.503 | -.428 |
| 첨도 | 1.139 | .135 | .570 |

나. 방재 수요자 집단

방재 수요자 집단(n=140)을 대상으로 기술통계분석을 시행한 결과는 다음 Table 5와 같다.

평균점은 3.65(기술 인프라)부터 3.91(시스템)까지 분포되어 있었으며, 모든 요인의 평균치에 대한 왜도의 통계량이 절댓값 기준 2을 초과하지 않고, 첨도의 통계량이 절댓값 기준 7을 초과하지 않기에 요인의 평균점 분

포가 정규분포를 띠는 것으로 가정해 볼 수 있었다^[17].

표 5. 방재 수요자 집단의 스마트 방재 구성요인 인식에 대한 기술통계량 (n=140)

Table 5. Descriptive Statistics on the Recognition of Smart Disaster Prevention Components of Disaster Prevention Consumer Group (n=140)

| 구분 | 예방과 대비 | 시스템 | 기술 인프라 |
|------|--------|-------|--------|
| 평균 | 3.72 | 3.91 | 3.65 |
| 표준편차 | .778 | .781 | .826 |
| 왜도 | -.558 | -.755 | -.310 |
| 첨도 | .591 | .898 | .136 |

4. 스마트 방재 구성요인 인식 간의 상관관계

본 절에서는 탐색적 요인분석에 의거하여 추려진 스마트 방재 구성요인의 세 가지 하위요인들 간의 상관관계를 알아보기 위하여 방재 전문가 집단과 방재 수요자 집단으로 각기 나누어 Pearson의 상관계수를 도출하고, 이를 보기 쉽게 표로 정리하였다.

가. 방재 전문가 집단

방재 전문가 집단(n=142)을 대상으로 하여 스마트 방재 구성요인들 간의 Pearson 상관계수를 도출하고, 이를 표로 정리한 결과는 다음 Table 6과 같이 예방과 대비는 시스템($r=.737, p<.01$), 기술 인프라($r=.709, p<.01$)와 유의한 정(+)적 상관관계를 갖고 있었으며, 시스템 또한 기술 인프라와 유의한 정(+)적 상관관계를 갖고 있었다($r=.565, p<.01$).

한편 제 변수들 간 가장 강한 상관관계를 갖고 있는 요인쌍은 예방과 대비와 시스템으로, 방재 전문가들은 스마트 방재에서 예방과 대비 측면을 강화하는 것은 곧 시스템 차원의 개선도 강화하는 것과 긴밀한 연관이 있다고 인식하고 있음으로 풀이해볼 수 있는 대목이다.

표 6. 방재 전문가 집단의 스마트 방재 구성요인 간 상관관계 분석 (n=142)

Table 6. Correlation Analysis of Smart Disaster Prevention Components of Disaster Prevention Specialist Group (n=142)

| 구분 | 예방과 대비 | 시스템 | 기술 인프라 |
|--------|--------|--------|--------|
| 예방과 대비 | 1 | | |
| 시스템 | .737** | 1 | |
| 기술 인프라 | .709** | .565** | 1 |

** $p<.01$

나. 방재 수요자 집단

방재 수요자 집단(n=140)을 대상으로 하여 스마트 방재 구성요인들 간의 Pearson 상관계수를 도출하고, 이를 표로 정리한 결과는 다음 Table 7과 같이 예방과 대비는 시스템($r=.741, p<.01$), 기술 인프라($r=.624, p<.01$)와 유의한 정(+)적 상관관계를 갖고 있었으며, 시스템 또한 기술 인프라와 유의한 정(+)적 상관관계를 갖고 있었다($r=.794, p<.01$).

한편 제 변수들 간 가장 강한 상관관계를 갖고 있는 요인쌍은 시스템과 기술 인프라로, 방재 수요자들은 스마트 방재에서 시스템적 측면을 강화하는 것은 곧 기술 인프라 수준도 높일 수 있는 관계에 놓여있다고 인식하고 있음으로 풀이해볼 수 있는 대목이다.

표 7. 방재 수요자 집단의 스마트 방재 구성요인 간 상관관계 분석 (n=140)

Table 7. Correlation Analysis of Smart Disaster Prevention Components of Disaster Prevention Consumer Group (n=140)

| 구분 | 예방과 대비 | 시스템 | 기술 인프라 |
|--------|--------|--------|--------|
| 예방과 대비 | 1 | | |
| 시스템 | .741** | 1 | |
| 기술 인프라 | .624** | .794** | 1 |

* $p<.05$, ** $p<.01$

5. 방재 전문가와 수요자의 스마트 방재 구성요인 인식의 차이

본 절에서는 탐색적 요인분석에 의거하여 추려진 스마트 방재 구성요인의 세 가지 하위요인에 대하여 방재 전문가 집단과 방재 수요자 집단의 인식 차이를 알아보기 위해 차이분석을 시행하였다. 이 때, 앞선 3절에 의거하여 각 제 변수들이 정규분포를 띠고 있음으로 가정할 수 있었기에 각 모수적 통계기법인 독립표본 t-test를 시행하였다.

표 8. 방재 전문가와 수요자의 스마트 방재 구성요인 인식의 차이
Table 8. Analysis of the Difference between Disaster Prevention Specialists and Consumers' perceptions of the Components of Smart Disaster Prevention

| 구분 | 평균 차이 (전문가 - 수요자) | (p) |
|--------|----------------------|-------------|
| 예방과 대비 | .184 | 1.668(.097) |
| 시스템 | .059 | .558(.578) |
| 기술 인프라 | .019 | .162(.872) |

분석결과는 다음 Table 8과 같이 예방과 대비($t=1.668, p=.097$), 시스템($t=.558, p=.578$), 기술 인프라($t=.162, p=.872$)의 모든 영역에서 전문가와 수요자 간의 중요성 인식 차이가 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다. 이 결과는 전문가이건 수요자이건 모든 스마트 방재 요인에 대해 동일한 수준의 중요성을 지각하고 있었다.

V. 논의 및 결론

본 연구는 화재라는 재난적 상황에 대처하기 위한 재난관리의 각 단계에서 '스마트 방재'를 실천하고자 하였다. 주요한 연구 결과에 따른 논의는 다음과 같다.

첫째, 방재 전문가 및 수요자들을 대상으로 하여 본 연구자가 구상한 스마트 방재의 구성요인을 예방-대응-대비-복구 절차에 의거하여 제작한 설문 타당성 검증을 시행한 결과, 원초 연구자의 의도대로 4요인으로 분류되지는 않았으나 각기 '예방과 대비', '시스템', '기술 인프라' 요인으로 분류되었으며, 타당성이 확보되었다. 이와 같은 연구결과는 아직까지 스마트 방재 관련 분야, 재난관리 분야, 정보통신기술의 연구분야에서 각 기술적 요인들을 이론적 기틀에 빚대어 척도를 제작하고 타당성을 검증한 사례가 없다는 점에 본 연구만의 차별적인 연구결과라 할 수 있는 대목이다.

둘째, 방재 전문가 및 수요자들을 대상으로 각 구성요인에 대한 기술통계분석을 시행한 결과, GIS의 활용, 인터넷망 구축, 스마트 정보처리체계, 스마트 방재 컨트롤타워 조성 등으로 구성된 시스템적 요인을 중시하며, Kim & Choi(2020)의 주장^[18]과 같이 스마트 기술이 방재상황에 원활하게 접목되기 위해서는 무엇보다도 시스템 차원에서의 발전부터 이룩하여야 할 필요성이 있다는 점을 시사한다. 즉, 개별적인 기술요인인 스마트 스프링클러, 지능형 CCTV, AI를 통한 재난의사결정, 웨어러블 장비 등의 개별적 요소도 중요하나 이들보다 시급하게 마련되어야 하는 것은 스마트 재난관리체계의 확립, 이와 같은 스마트 방재기술들을 한 데 모아 접목하고 이를 컨트롤할 수 있는 관리적 주체를 마련하는 것이 보다 중요한 요소라는 점이 시사된다.

셋째, 방재 전문가와 수요자들의 각 스마트 방재 구성요인에 대한 중요성 인식의 차이는 통계적으로 유의하지 않았다. 이는 실제 재난관리 4단계 절차들 중 상대적으로 더 중요하다고 인식하는 것이 아니라, 모든 요인에 대

해 동등한 수준으로 중요하다고 인식하고 있음을 시사한다. 즉, 스마트 방재기술에 대해서는 예방, 대응, 대비, 복구의 모든 차원이 고르게 성장할 수 있는 발판이 마련되어야 한다는 점으로 풀이해볼 수 있으며, 이는 앞선 연구결과와 연결지어 보면 결과적으로 스마트 방재와 관련한 시스템적 체계를 갖추는 것을 통해 이루어낼 수 있다는 점으로 해석해 볼 수 있다.

이상의 논의를 통해 본 연구자는 우리나라의 스마트 방재기술이 발전하기 위해서는 다수의 연구자들이 개별적인 스마트 방재기술을 연구하는 것도 중요하나, 무엇보다도 스마트 방재기술들을 어떻게 관리하고, 이를 통합하며 실제 상황 속에서 적용할 것인지에 대한 생태계를 제안하는 연구가 선제적으로 이루어져야 할 것으로 생각한다. 마치 컴퓨터의 각기 핵심 부품인 CPU, RAM, GPU 등은 개별적인 요소로는 아무 역할도 할 수 없지만, 메인보드를 통해 하나의 요소로 규합되게 되면 정상적인 작동을 할 수 있듯, 스마트 방재기술에 대해서도 메인보드 역할을 할 수 있는 중앙기구의 수립, 기술의 활용과 융합을 이끌어 낼 수 있는 시스템의 구축이 무엇보다도 선제적으로 이루어져야 할 것이다.

References

- [1] Ji-Min Park, Yeon-Jun Choi, "Utilization of Drone for Strengthening Safety Management of Wooden Cultural Assets: Focused on Fire Prevention", Korean Security Journal, No. 67, pp. 217-233, Jun 2021.
DOI: <https://doi.org/10.36623/KSSR.2021.67.10>
- [2] Hong-Jun Joo, Yun-Jeong Choi, Chi-Yeol Ok, Jae-Hong An, "Determination of Fire Risk Assessment Indicators for Building using Big Data", Journal of The Korea Institute of Building Construction, Vol. 22, No. 3, pp. 281-291, Jun 2022.
DOI: <https://doi.org/10.5345/KIBC.2022.22.3.281>
- [3] Seong-Sam Kim, Dong-Yoon Shin, "Current Status of Technology Development and Policy Recommendations of Disaster Robot for Inaccessible Disaster Site", Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society(JKAIS), Vol. 22, No. 11, pp. 270-276, Nov 2021.
DOI: <https://doi.org/10.5762/KAIS.2021.22.11.270>
- [4] Jun-Ho Choi, Seung-Jung Shin, "Proposal for Evacuee Guidance of Cloud-based Elevator System in Emergency Situation", The Journal of The Institute of Internet, Broadcasting and Communication(IIBC), Vol. 15, No. 1, pp. 25-28, Feb 2015.
DOI: <https://doi.org/10.7236/IIBC.2015.15.1.25>
- [5] Woo-Jin Choi, Seung-Jung Shin, "A Study on Temperature Prediction Model Using Weather Image", Journal of Next-generation Convergence Technology Association, Vol. 4, No. 4, pp. 400-405, Aug 2015.
DOI: <https://doi.org/10.33097/JNCTA.2020.04.04.400>
- [6] Seon-Hee Yun, Yoo-Jin Kim, Gyu-Yong Kim, Ken Nah, "A Study on the Beneficiary-centered Guideline for Disaster Management Service: Focused on the 'Response Stage' in Four Stages of Disaster Management", Journal of the Korean Society of Design Culture, Vol. 21, No. 1, pp. 379-389, Mar 2015.
- [7] Jin-Dong Kim, "An Analysis on the Order of Priority in Disaster Management Policy", Journal of the The Korean Society of Hazard Mitigation, Vol. 10, No. 2, pp. 61-68, Apr 2010.
- [8] Hee-Cheon Choi, "An Study on Existing Assumptions of Disaster Management Phases: With Comparing over Response and Recovery Phase", Crisisonomy, Vol. 6, No. 1, pp. 210-218, Mar 2010.
- [9] Su-Min Choi, Ju-Young Lee, "A Study on National Disaster Safety R&D: Focusing on the Disaster Types and Management Phases", Journal of the The Korean Society of Hazard Mitigation, Vol. 16, No. 3, pp. 87-94, Jun 2016.
DOI: <https://doi.org/10.9798/KOSHAM.2016.16.3.87>
- [10] Tae-Hyun Kim, "Utilization of Big Data for Smart Urban Disaster Prevention", The Magazine of The Korean Society of Hazard Mitigation, Vol. 17, No. 2, pp. 29-32, Mar 2017.
- [11] Soon-Duck Yoo, "Drone-based Smart Quarantine Performance Research", The Journal of the Convergence on Culture Technology, Vol. 6, No. 2, pp. 437-447, May 2020.
- [12] So-Hyun Park, Lim Choi, Chan-Won Jo, "A Study on the Use of BIM-based Smart City for Building Scale Disaster Prevention Facilities", Korean Journal of Computational Design and Engineering, Vol. 25, No. 4, pp. 387-396, Dec 2020.
DOI: <https://doi.org/10.7315/CDE.2020.387>
- [13] Sang-Dong Lee, Seong-Bhin Joo, "A Study on the Factors that Affect the Recognition of Policy Effectiveness in the Security Management: Focused on the Hotel Employee", Journal of convergence security, Vol. 16, No. 1, pp. 33-88, Feb 2016.
- [14] Masaki Matsunaga, "How to Factor-Analyze Your Data Right: Do's, Don'ts, and How-To's", International Journal of Psychological Research, Vol. 3, No. 1, pp. 97-110, Mar 2010.
DOI: <https://doi.org/10.21500/20112084.854>
- [15] Hadi Noor-Ul, Abdullah Naziruddin, Sentosa Ilham, "An Easy Approach to Exploratory Factor Analysis: Marketing Perspective", Journal of Educational and Social Research, Vol. 6, No. 1, pp. 215-223, Jan 2016.
DOI: <https://doi.org/10.5901/jesr.2016.v6n1p215>
- [16] Taber Keith S, "The Use of Cronbach's Alpha When

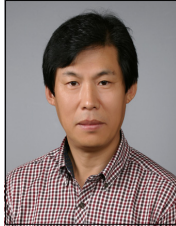
Developing and Reporting Research Instruments in Science Education”, Research in Science Education, Vol. 48, pp. 1273-1296, Dec 2018.

DOI: <https://doi.org/10.1007/s11165-016-9602-2>

- [17] Hae-Young Kim, “Statistical Notes for Clinical Researchers: Assessing Normal Distribution (2) Using Skewness and Kurtosis”, Restorative Dentistry & Endodontics, Vol. 38, No. 1, pp. 52-54, Feb 2013.
DOI: <https://doi.org/10.5395/rde.2013.38.1.52>
- [18] Bo-Gyun Kim, In-Ho Choi, “A Disaster Broadcasting Relay System Based on a Emergency Call System”, The Journal of KIIT, Vol. 18, No. 2, pp. 69-78, Feb 2020.
DOI: <https://dx.doi.org/10.14801/jkiit.2020.18.2.69>

저 자 소 개

남 성 규(정회원)



- 2003년 2월 : 서울과학기술대학교 기계공학 학사 졸업
- 2018년 8월 : 서울과학기술대 주택도시경영 경영학석사
- 2022년 4월 ~ 현재 : 수정종합건설(주) 대표이사
- 관심분야 : 건축, 설계, 방재, 디지털통신, 인공지능

신 승 중(종신회원)



- 1988년 : 세종대학교 대학원 경영학과 졸업(석사)
- 1994년 : 건국대학교 대학원 전자계산학과 졸업(석사)
- 2000년 : 국민대학교 대학원 정보관리학과 졸업(박사)
- 1995년 ~ 2003년 : 중부대학교 정보보호학과 교수
- 2003년 ~ 현재 : 한세대학교 ICT융합학과 교수
- 관심분야 : 융합공학, 이동통신, 6차산업