

[Research Paper]

원자력발전소 관할 소방관의 위험인식 개념도 연구

최해연[†] · 이상규^{*} · 김미경^{*} · 최종안^{**}

한국상당대학원대학교 상담학과 교수, ^{*}한국원자력안전기술원 계통평가실 책임연구원, ^{**}강원대학교 심리학과 교수

Risk Perception of Fire Fighters Responsible for Nuclear Power Plants : A Concept Mapping Approach

HaeYoun Choi[†] · SongKyu Lee^{*} · MiKyong Kim^{*} · Jong-An Choi^{**}

Professor, Department of Counseling, Korea Counseling Graduate University,

^{*}Principal Researcher, Department of Reactor System, Korea Institute of Nuclear Safety,

^{**}Professor, Department of Psychology, Kangwon National University

(Received October 16, 2018; Revised November 15, 2018; Accepted November 16, 2018)

요 약

원전 관할 소방관의 위험인식은 업무 수행과 관련을 가지며, 재난대응의 준비 현황을 반영하기 때문에 체계적인 이해가 필요하다. 이에 본 연구는 원전 관할 소방관들의 고유한 위험인식의 구조와 내용을 개념도 방법으로 연구하였다. 원전 관할 소방관 18명이 아이디어 산출 단계에서 참여하였고, 원전 관할 소방관 15명이 진술문 구조화 단계에 참가하였다. 분석 결과, 원전 화재 대응에 대한 소방관들의 위험인식은 '두려움과 통제'와 '대응 자원' 두 차원을 중심으로 구조화되었다. 피폭에 대한 두려움과 낮은 통제, 통제와 권한 부족에 따른 불안, 공조와 신뢰의 부족, 권한제약 및 인력부족, 장비, 매뉴얼, 정보의 미비, 지식과 교육의 부족의 6개 범주가 위험인식의 주요 내용으로 도출되었다. 원전 화재에 대한 재난적 결과 기대와 대응자원의 부족에 따른 낮은 통제감이 위험인식을 높이는 주요 요소들로 확인되었다. 소방관들의 위험인식이 지니는 주요 특징들, 대응 역량과 대응자원을 포괄하는 복잡한 지식구조와 두려움과 신뢰 간의 밀접한 관련성 등에 관해 논의하였다.

ABSTRACT

The perception of risk that firefighters have is closely related to their performance and emergency preparedness in nuclear power plant accidents. This study investigated the unique risk perception among firefighters working in nuclear power plants (NPPs) using a concept mapping method. Thirty three firefighters in NPPs participated in this study. Two core axes, "fear and control" and "coping resource", emerged in the firefighters' risk perception. In particular, the risk perception consisted of six clusters: fear of radiation exposure and low controllability; anxiety caused by the lack of control and authority; lack of trust and cooperation; lack of authority and professionals; lack of equipment, manual, and information; and lack of knowledge and training. Catastrophic expectation and a low sense of control caused by the lack of responsive resources were the main factors that increase the risk perception. The theoretical and practical contributions of this study were discussed.

Keywords : Risk perception, Firefighter, Nuclear power plants, Concept mapping

1. 서 론

원자력발전소(이후 원전)에서의 화재는 그 피해 규모를 쉽게 짐작할 수 없고, 방사능 누출이 발생할 경우 그 피해가 몇 세대에 걸쳐 나타날 수 있다는 점에서 여타의 화재

들과 구분된다. 원자력 분야가 가진 이러한 심각한 재난의 가능성 때문에 일반인들은 원자력 기술을 여타 과학 기술들에 비해 훨씬 더 위험하게 인식한다⁽¹⁾. 특히 후쿠시마 원전 사고 이후, 방사능 누출에 따른 피해 결과와 사고에 대한 관계 기관의 부실한 대처가 알려지면서 원전 위험 관리에

[†] Corresponding Author, E-Mail: jonganchoi@kangwon.ac.kr, TEL: +82-33-250-6856, FAX: +82-33-259-5610

© 2018 Korean Institute of Fire Science & Engineering. All right reserved.

대한 믿음은 크게 훼손되었고, 공중은 원전에 관한 실제적인 공포심을 갖게 되었다⁽²⁴⁾. 국내에서도 일반인의 70% 이상이 원전이 통제 불가능한 위험이라고 응답하는 등, 원전에 대한 위험 인식은 강화되고 확산되었다^(3,5,6). 이처럼 원전을 객관적 지표보다 위험하게 인식하는 이유는, 위험인식이 주관적으로 구성되는 심리 상태이기 때문이다. 전문가는 비교적 체계적인 기술적 측정을 기준으로 위험을 판단하는 경향이 있는 반면 일반인은 원자력에 대한 지식이나 전문성이 낮기 때문에 휴리스틱스(Heuristics)나 편견과 같은 심리적 요인에 영향을 받으며 위험의 수용가능성을 기준으로 위험을 판단하는 경향이 있다^(3,7-9).

그런데 원전에 대한 위험인식을 이해하는데 있어 원전의 안전을 관리하는 인력, 특히 화재 사고를 담당하는 소방관들의 위험인식에 대해서는 보다 깊이 있는 이해가 필요하다. 원전 관할 소방관들은 원전에서의 화재를 최전방에서 진압해야 하기 때문에 위험에 직접적이고 능동적으로 노출된다. 즉 관할 소방관들에게는 원전이 지니는 일반적인 위험에 더해, 화재 대응 과정에 존재하는 추가적 위험까지 존재하고, 이로 인하여 일반인과 질적으로 다른 방식으로 원전의 위험을 인식할 가능성이 있다. 즉, 원전 관할 소방관들은 원전 화재 진압 업무를 담당하고 있기 때문에, 원전 화재에 대한 고유한 위험 인식 구조를 가지고 있을 가능성이 크다⁽¹⁰⁾.

소방관의 고유한 위험인식에 대한 이해는 효과적 원전 화재 대응을 위해 반드시 필요하다. 먼저, 소방관의 위험인식은 소방 업무 행동 및 성과와 직접적 관련성을 맺고 있다⁽¹¹⁻¹⁴⁾. 만약 소방관들이 화재의 위험을 과소평가한다면 위험 요소를 간과하고 상황을 방치하는 결과를 가져올 수 있다. 반대로 위험을 과잉평가하는 경우에는 비효율적 대처로 상황을 더 악화시킬 가능성이 있다⁽¹⁵⁾. 또한 위험인식 수준은 소방관들의 업무 수행 중 과실 행동과도 관련이 있다. 위험인식과 같은 직무 요구(job demand)의 증가는 업무 중 과실을 저지를 확률을 높이는 것으로 알려져 있다^(16,17). 이러한 경향성은 원전 운영 직원들 사이에서도 관찰되었다. Rao와 동료들⁽¹⁸⁾이 중국의 원전 운영 직원 349명을 대상으로 조사해본 결과, 위험인식과 과실 행동 간에 유의한 정적 관계가 확인되었다. 또한 위험인식이나 불신으로 인한 부정적 정서는 사람들의 주의 및 시야를 좁히고, 업무 욕구를 떨어뜨리며, 수동적으로 만들 수 있다^(19,20). 더불어, 원전 관련 위험인식은 관할 소방관들의 업무 성과 뿐 아니라 건강에도 영향을 미칠 수 있다. 환경적 위험이나 스트레스가 개인의 건강에 미치는 영향력은 해당 위험이나 스트레스를 어떻게 인식하느냐에 따라 달라질 수 있다⁽²⁰⁾. 예를 들어, 토지 오염이나 소각로가 주변 주민들의 신체적, 심리적 건강에 미치는 영향력은 주민들이 해당 환경이 얼마나 위험하다고 지각하는지에 따라 상이하게 나타났다. 토지 오염이나 소각로가 매우 위험하다고 생각한 주민들은 그렇지 않게 생각하는 주민들보다 신체적, 심리적으로 더 큰 피

해를 본 것으로 조사되었다^(21,22).

이러한 중요성에 불구하고 화재와 재난 대응의 최일선인 소방관의 위험인식과 이에 영향을 미치는 심리적 요인들에 대한 관심과 이해가 부족했다. 지금까지의 원자력 분야에서 위험인식 연구들은 그 연구 대상이 관련 전문가, 원전 발전소 운영 인력, 원전 주변 지역민 혹은 일반인으로 한정되었고, 정작 이 위험을 통제해야 하는 소방관의 위험인식이 어떤 요인들에 의해 영향을 받으며 어떠한 결과를 초래하는지 연구된 바가 없다. 원전 기술이 고도로 발달된 현 시점에서 관련 인력의 심리적 상태와 능력이 원전 안전을 결정하는 핵심요소가 될 수 있기 때문에⁽²³⁾ 이에 대한 정교한 이해가 필요할 것이다.

원전 관할 소방관들이 원전 화재에 대해 갖는 위험 인식 수준을 정확히 파악하고 그 영향을 이해하기 위해서는 소방관들에게 고유한 위험인식의 구조와 내용을 밝히는 작업이 선행되어야 할 것이다. 이를 위해 본 연구는 개념도 방법⁽²⁴⁾을 적용하여 원전 관할 소방관의 원전 화재에 대한 위험인식을 조사하였다. 개념도 방법은 질적방법론을 통해 깊이 있는 자료를 수집하고 양적방법론을 적용하여 자료를 구조화함으로써, 참여자의 내적 경험과 관점을 이해할 수 있는 연구방법이다. 특히 선행연구가 부족하고 이론적 기반이 정립되지 않은 탐색적 단계의 연구에 적절하다. 본 연구는 일차적으로 심층면접을 실시하여 원전 관할 소방관의 관점에서 경험을 기술하고, 기술된 자료를 양적 분석하여 해당 소방관들의 위험인식을 구성하는 주요한 차원과 범주를 밝히고 그 개념적 구조를 시각적으로 표현하였다.

2. 본 론

2.1 연구방법

Kane과 Trochim⁽²⁴⁾이 제시한 개념도 연구절차를 기반으로 연구를 수행하였다⁽²⁵⁻²⁷⁾. 연구과정은 크게 개념도를 위한 준비, 아이디어의 산출, 진술문들의 구조화, 개념도의 분석, 개념도 해석으로 이루어졌다. 아이디어 산출과 진술문의 구조화 단계에서 2회에 걸쳐 자료수집이 이루어졌다.

개념도 연구법의 첫 단계는 연구준비 과정으로 초점질문을 개발하고, 연구참가자를 선정하는 준비 작업이다. 초점 질문은 원전에 대한 전반적 인식, 원전 소방 활동 현황, 원전 소방 활동과 관련된 소방관들의 인식과 이유를 묻는 것으로 이루어졌다. 초점질문의 유의성에 대해서는 한국원자력안전기술원 연구원 2명의 감수를 거쳤다. 자료 수집은 2회에 걸쳐 이루어졌다.

2단계는 브레인스토밍(brainstorming) 방식으로 연구주제에 대한 아이디어를 산출하는 과정이다. 아이디어 산출을 위해서 전라남도 소재 원전 관할 119 안전센터 및 소방서 3곳에서 각 5명, 7명, 6명으로 3개 집단 18명이 연구에 참가하였다. 현장 모임(on-site meeting) 방식으로 아이디어를 산출하였다. 현장 모임 방식은 회수율이 높고, 참가자 간

상호작용을 통하여 많은 아이디어를 도출할 수 있고, 용어나 개념을 명료화하기 위한 질문이 가능하다는 장점이 있다⁽²⁵⁾. 기관의 사전 동의 후, 근무지 현장을 방문하여 당일 근무자를 대상으로 연구의 배경과 목적을 설명한 후 연구 참가자를 모집하였다. 개별 참가자의 연구동의절차를 이행한 후 자료수집을 하였다. 집단토의의 촉진자는 상담심리 전문가였고, 인터뷰는 1시간이 소요되었다.

이어 연구팀은 수집된 자료를 축여록으로 전사하여, 내용 분석과 통합 과정을 거쳐 진술문을 추출하였다^(28,29). 일차 내용분석 결과 총 146개의 아이디어를 도출하였다. 이어 의미가 중복되는 문장을 통합하고 한 문장에 한 가지 아이디어가 명확하게 담기도록 편집하는 과정을 거쳐 총 69개의 진술문을 추출하였다. 부가적으로 추출된 진술문이 지역적 특수성을 지니거나 부정 편향되었을 가능성을 점검하기 위하여 유사 업무를 담당하는 특수구조대원 2명에게 인터뷰를 실시하였다. 이들의 원전 화재에 대한 위험인식을 탐색한 결과 추출된 진술문과 유사한 내용이 보고되어, 안면타당성을 확인하였다. 감수 인터뷰 결과와 선행 연구를 참조하여 일부 문항을 통합, 삭제하여 최종 63개의 진술문을 확정하였다.

3단계는 진술문 구조화 과정으로 연구참가자들이 직접 아이디어를 분류하도록 한다. 진술문의 구조화 단계에서는 1단계 자료수집에 참여한 전라남도 소재 원전 관할 119 안전센터 1곳의 6명, 새롭게 모집된 경상남도 소재 원전 관할 119 안전센터 1곳에서 9명 총 15명의 소방관이 연구에 참가하였다. 남성 참가자가 14명(93.3%), 여성 참가자가 1명(6.7%)이며, 평균 연령은 43.3세, 소방대원 근무 경력은 평균 15.5년이었다. 자료수집은 현장모임 방식으로 이루어졌다. 연구참가자들은 카드 형태로 준비된 63개의 진술문을 자신이 이해되는 방식으로, 함께 하는 것처럼 보이는 것끼리 분류하였다. 진술문 카드를 분류할 때는 한 개의 진술문을 하나의 범주로 분류하지 않고, 63개의 모든 진술문을 단일 범주로 분류할 수 없으며, 남은 카드가 없도록 하는 조건만 제시하고 그 외에는 비구조화 방식으로 진행하였다. 진술문 분류한 후 각 범주를 가장 잘 표현하는 제목을 명명하도록 하였다. 이어 연구참가자는 63개의 진술문들이 원전 화재 소방과 관련하여 얼마나 중요한지를 5점 리커트(likert) 척도에 평정하였다.

4단계는 개념도 분석으로 현상의 개념적 구조를 시각적으로 표현하기 위하여 연구참가자가 진술문을 분류하고 평정한 원자료에 대해 세 과정의 양적분석을 실시하였다. 첫째, 분류자료로부터 유사성 행렬(Similarity Matrix)을 만들었다. 동일 범주의 진술문은 0, 다른 범주로 분류된 진술문은 1로 코딩하여 개별 유사성 행렬을 만든 후, 15명의 파일을 합산한 집단 유사성 행렬을 만들었다. SPSS 22 통계 패키지를 사용하고 집단 유사성 행렬을 최종데이터로 투입하여 다차원척도법(Multidimensional Scaling : MDS)으로 분석하였다. 다차원척도법 분석을 통해 산출된 각 점들의 x, y

좌표값을 형성하는데, 이를 투입하여 위계적 군집분석을 실시하여 개념을 구성하는 의미있는 군집을 추출하였다. 다음으로 군집분석 결과 도출된 군집목록과 다차원 척도 분석 결과를 토대로 개념도를 해석하였다.

2.2 연구결과

2.2.1 차원의 구분

차원과 범주를 바탕으로 개념도의 그 의미를 이해한다. 연구참가자들은 3개에서 11개의 범주로 진술문들을 분류하였는데(평균 7.13, 표준편차 2.17), 차원의 수를 탐색하기 위하여 이러한 분류 결과를 집단 유사성 행렬의 형태로 만들어 다차원척도법으로 분석한 결과 2차원 구조가 해석 가능성이 높았다. 2차원의 스트레스 값(stress value)은 .33으로, 이는 자료가 개념도를 위한 다차원척도분석에 적합하다는 의미이다⁽³⁰⁾. 다차원척도법 분석으로 차원 수를 정하고, 진술문들의 위치와 거리를 검토하여 좌표값들을 분석하고, 연구자가 문헌연구 및 내용분석 과정에서 얻은 사전 지식을 바탕으로 차원의 의미를 해석하였다.

분석 결과, 차원 1은 두려움과 통제에 대한 내용으로서 ‘두려움’과 ‘공조와 신뢰’가 양극을 이루었다. 차원 2는 대응 자원에 대한 내용으로서 ‘대응 권한’과 ‘대응 자원’이 양극을 이루었다. 차원 1의 가로축에 분포된 진술문들의 특성을 살펴보면 우측은 원전 화재와 관련된 부정적 연상에서 오는 두려움과 낮은 통제가능성에 대한 추측을 반영하는 내용들이 분포하고 있다. 구체적으로 내용을 검토하면 방사능과 피폭에 대한 두려움[소방 활동 시 피폭되면 질병에 걸리거나 죽을 수 있다⁽²⁾, 원전 화재에 대해서 폭발, 방사능 누출이 연상된다⁽⁴⁾ 등], 원전 화재 대응에 대한 낮은 통제가능성[원전 화재에 대해 제대로 준비를 못하고 있다⁽⁴⁹⁾, 원전 화재 대응 시 자신이 무방비 상태라고 느껴진다⁽⁴⁵⁾ 등], 그리고 의무감[원전 화재 대응 시 나 자신의 희생을 각오한다⁽⁴³⁾, 원전 화재가 두려워도 직업적인 책임감으로 나간다⁽⁴⁴⁾ 등]의 내용이 포함된다. 한편 가로축 좌측은 ‘공조와 신뢰’와 관련된 진술문들이 집중되었다. 합동훈련 시 유관기관과 공조와 협력의 부족[원전 소방 합동훈련이 형식적이고 실용적이지 않다⁽¹⁷⁾, 원전 소방 합동훈련 시 유관 기관의 공감과 협조가 부족하다⁽²¹⁾ 등], 유관 기관에 대한 신뢰의 부족[원전 화재 시 유관 기관과의 사전 교류를 통한 신뢰가 부족하다⁽²⁸⁾, 원전 화재 시 지휘관의 판단과 지시를 신뢰하기 어렵다⁽³³⁾ 등], 소방관의 권한 부족[원전 보안 통제로 방재 준비가 원활하지 않다⁽²⁶⁾ 등], 일관적 대응 지침의 미비[원전 화재 유관 행정기관들의 대응지침이 일관적이지 않다⁽³¹⁾ 등]의 진술문들이 포함된다.

한편 차원 2, 세로축은 대응 자원의 부족을 나타내는 내용으로 구성되었다. 상측은 소방관의 권한계약이나 인력부족을 중심으로 대응 자원의 제한[원전 내 소화시설의 사용 권한에 제한이 있다⁽²⁷⁾, 원전에서 화재가 난다면, 관련 전문

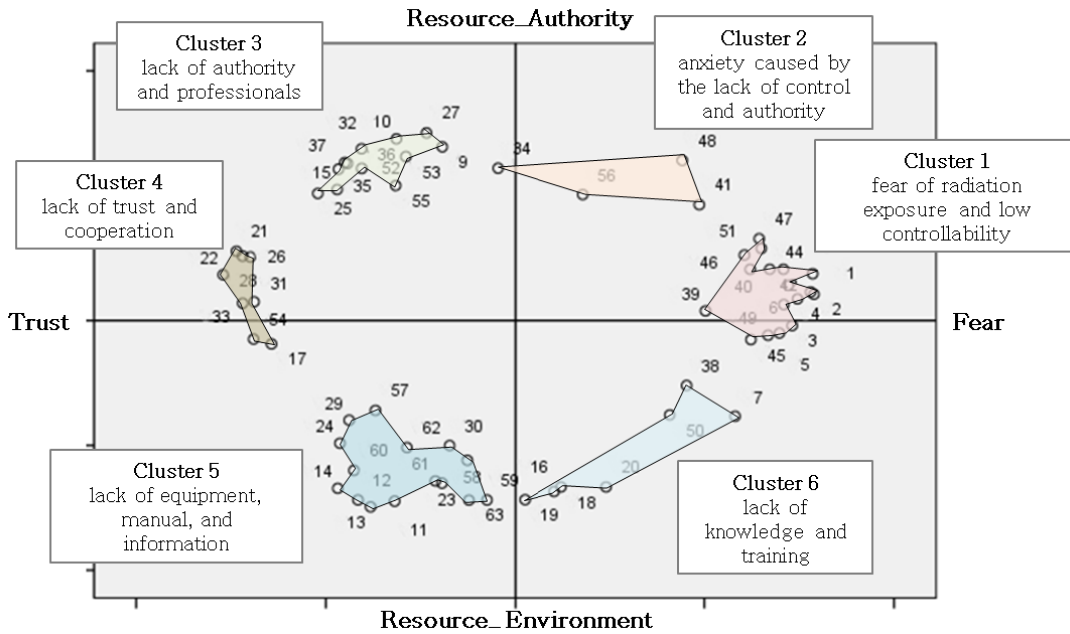


Figure 1. Conceptual map of the firefighters' risk perception on nuclear power plant fire accidents.

인력이 진압할 것이다⁹⁾ 등에 대한 내용이 중심을 이룬다. 하측은 장비, 인력, 지식 등 구체적인 대응 자원의 부족[방사능 보호장비의 기능을 신뢰할 수 없다¹³⁾, 방사능 보호장비 사용에 숙련되어 있지 않다¹¹⁾ 등]을 중심으로 진술문이 구조화되었다. 추출한 차원과 군집이 제시된 개념도는 Figure 1과 같다.

2.2.2 범주의 구분

차원에 대한 해석에 이어 범주의 구분과 해석이 이루어졌다. 군집분석의 특성 상 최종 범주 결정은 연구자의 사전 지식이나 연구 문제의 성격 등 다양한 변수의 영향을 받기 때문에, 연구 맥락과 연구자들의 주관적 영향을 받는다^(31,32). 본 연구에서는 다차원 척도분석으로 도출된 개념도 상의 진술문들의 분포, 위계적 군집분석 결과, 해석가능성에 따라 범주의 수를 검토하였다. 그 결과 소방관의 위험인식 구조를 가장 의미 있게 나타내는 범주를 6개로 결정하였다. 범주명을 정하는 데는 범주 내 진술문들의 공통적 의미, 진술문들의 상대적 거리, 연구참가자들이 부여한 범주명을 고려하였다. 소방관들이 분류한 63개의 진술문들이 다차원척도분석 결과로 지도 위에 좌표로 분포되었으며, 개념도 상에서 가까이 위치한 좌표들은 거리가 먼 좌표들보다 유사하게 인식된다고 볼 수 있다. 범주 구분은 Figure 1에 제시되었고, 범주에 포함된 진술문과 그 중요도는 Table 1에 제시하였다.

범주 1은 방사능 피폭에 대한 두려움과 원전 화재에 대한 낮은 통제감을 나타내는 진술들이 함께 묶였다. 구체적으로는 원전 화재에 대해 두려움은, 원전 화재와 관련하여 대형 폭발이나 피폭 연상[원전 화재에 대해서 폭발, 방사능

누출이 연상된다⁴⁾, 원전 화재 대응 시 죽을 수 있다는 공포감이 든다⁴²⁾ 등], 피폭의 후유증이나 죽음을 두려워하는 인식[소방 활동 시 피폭되면 질병에 걸리거나 죽을 수 있다²⁾, 피폭의 영향이 바로 나타나지 않으니 두렵다¹⁾ 등]을 중심으로 구성된다. 그리고 이러한 두려움은 현재 원전 화재에 대한 대응 역량 부족으로 인한 낮은 통제감과 함께 한다[원전 화재에 대해 제대로 준비를 못하고 있다⁴⁹⁾, 전 화재 대응 시 자신이 무방비 상태라고 느껴진다⁴⁵⁾ 등]. 그리고 두려움의 범주에는 소방관으로서 의무를 반영하는 진술문들이 같이 묶였다[원전 화재가 두려워도 직업적인 책임감으로 나간다⁴⁴⁾, 원전 화재 대응 시 나 자신의 희생을 각오한다⁴³⁾ 등]. 범주 2는 원전 화재 대응 준비 부족에 대한 불안[원전 화재 시 지휘관도 어떻게 대응할지 잘 모를 것이다³⁴⁾ 등], 취약한 대비 상황에서 소방관들에게 부과되는 의무에 대한 불편감[원전 화재 대응에 대해 소방관만 책임/희생이 있는 것이 부당하다⁴⁸⁾ 등]을 나타내는 내용으로 통제와 권한 부족에 따른 불안감이 범주를 형성하였다.

범주 3은 원전 화재 시 소방관들의 권한 제약[원전 출입 통제로 화재 시 신속한 목적지 도달에 어려움이 있다²⁵⁾ 등], 현장 지휘 등 대응체계의 불안정성[원전 화재 시 지휘 체계가 명확하지 않다³²⁾ 등], 소방 인력의 부족[원전 화재에 대응할 인력이 부족하다¹⁵⁾ 등]과 유관 기관에 대한 의존[원전에서 화재가 난다면, 관련 전문 인력이 진압할 것이다⁹⁾ 등]의 내용으로 구성된다. 즉 원전 화재 시 소방관의 권한제약 및 원전 전문 대응 인력이 부족하다는 내용이 중심을 이룬다. 범주 4는 유관 기관과 공조 및 협조가 부족하다는 내용의 진술문들이 묶였다. 이는 다시 원전 화재에 대비한 합동 훈련이 실질적이지 않고[원전 소방 합동훈련이

Table 1. Six Clusters of Firefighters' Risk Perception

Statements in Each Cluster	Importance Mean (M)
Cluster 1. Fear of Radiation Exposure and Low Controllability	4.15
2. The Exposure to Radiation During Fire Fighting in Nuclear Power Plants (NPPs) can Lead to Severe Disease or Death.	4.80
1. I Feel Fear that the Effect of Radiation Exposure is not Immediate, but Delayed.	4.73
5. I am Anxious that I cannot Appropriately Respond to Fire Events in NPPs.	4.60
6. I have no Experience with Fire Events in NPPs.	4.47
3. I Feel Fear that Radiation is Unseen	4.33
42. I Feel Fear that I could Die During Fire Fighting in NPPs.	4.33
44. Although I am Frightened of Fire Events in NPPs, I will do my Duties because of my Job Responsibility.	4.33
40. Even Though I Completed Training Programs for Fire Events in NPPs, I am Apprehensive about Unforeseeable Situation on the Scene of Fire Events.	4.27
49. I am not Well Prepared to Respond to Fire Events in NPPs.	4.07
39. I do feel Assured that I can Perform my Role when Fire Events Occur in NPPs.	4.07
47. I Take it as my Duty to Respond to Fire Events in NPPs.	4.07
45. I Feel Helpless when Responding to Fire Events in NPPs.	4.00
4. The Fire Events in NPPs are Associated with Explosion or Release of Radioactive Material.	4.00
51. If Possible, I want to Avoid Fire Fighting Works in NPPs.	3.93
8. It is Hard to Receive Compensation and Support for Radiation Exposure Caused by Fire Fighting in NPPs	3.67
46. No One could Respond to Fire Events in NPPs but me.	3.47
43. When Responding to Fire Events in NPPs, I am Willing to Sacrifice Myself.	3.40
Cluster 5. Lack of Equipment, Manual, and Information	4.08
57. An Emergency Manual is Needed which helps Fire Fighters Take Appropriate Action as the Fire Events Occur in NPPs.	4.73
59. Fire Fighters Need to be Provided with Radiation Protection Suits that Effectively Protect them from Radiation Exposure on the Scene of Fire Events.	4.53
14. Protective Equipments and Medicine for Fire Events and Radiation Exposure are not Provided.	4.53
63. A lot of Practice is Needed to use Radiation Protective Equipments Fully and Effectively.	4.27
58. I cannot Fully Understand the Fire Response System of a Fire Event in NPPs.	4.20
29. An Official Emergency Response Guideline for Fire Events is Needed.	4.20
61. Periodic Training for Fire Fighter is Required to Acquire Professional Knowledge as to how to Respond to Fire Events in NPPs.	4.13
24. The Information Regarding Fire Events in NPPs is not Transparent.	4.07
12. Fire Departments in the Vicinity of NPPs do not have Sufficient Numbers of Personal Protective Equipments for Radiation,	4.00
23. The Information Regarding fire Events which is Given to Fire Fighters is Inaccurate and Ambiguous.	3.93
13. I cannot Trust in the Performance of Radiation Protective Equipment.	3.93
11. I am not Skilled at Using Radiation Protective Equipment.	3.93
30. Emergency Guidelines for fire Responses and Evacuation at Each Stage of Fire Events is Needed.	3.73
62. I am Lack of Controllability of Handling Fire Events.	3.60
60. Radiation Protective Equipment is not Checked up and Maintained Properly.	3.40
Cluster 6. lack of knowledge and training	4.03
16. Since Professional Knowledge about NPPs and Radiation Activity is Broad and Difficult to Understand Easily, it cannot be Acquired in a Short Time.	4.60
50. Under the Existing Conditions, Fire Fighters cannot Effectively Respond to Fire Events in NPPs.	4.33
38. I cannot come up with Adequate Responses and do not know what to do when Arriving at the Scene of Fire Events in NPPs.	4.20
7. The Fact that I have only Superficial Information Regarding Fire Events and Radioactivity makes me more Scared.	4.00
18. Training and Education for Fire Events and Radioactivity are not Practical and Specific.	4.00
19. Training and Education for Fire Events and Radioactivity are Superficial and Showing off so that I cannot Trust in them.	3.67
20. Training Time for Fire Events and Radioactivity is not Enough.	3.40
Cluster 2. lack of knowledge and training	3.97
56. Emergency Response Guideline is needed, which Helps Fire Fighters take Appropriate Actions on each Stage of Fire Events in NPPs.	4.67
41. I am Anxious about Entering to the Inside of NPPs.	3.87
34. A Team Leader would not know what and how to do when Fire Events Occur in NPPs.	3.80
48. It is Unfair that only Fire Fighters Sacrifice Themselves or take all Responsibilities when Fire Events in NPPs Occur.	3.53
Cluster 3. lack of authority and professionals	3.86
15. There is a Shortage of Manpower for Responding to Fire Events in NPPs.	4.87
52. A Special Team and Professionals for Fire Events of NPPs are needed in the Fire Department.	4.47
25. Access control for NPPs can make it difficult for fire fighters to promptly arrive at the scene of fire events NPPs.	4.47
53. Professionals who can Command on the Scene of Fire Events in NPPs should Stay in a Fire Station.	3.93
37. I have Insufficient Authority to Deal with Fire Events in NPPs.	3.73
35. The Fire Station Covering NPPs do not take the Initiative in Responding to Fire Events in NPPs.	3.73
55. I cannot Trust in a Commander on the Scene of Fire Events in NPPs and cannot Follow his/her Orders.	3.73
32. Command and Control System in Fire Events in NPPs is not Clear.	3.67
27. I have only Limited Authorization to Access and Use Fire Fighting Facilities Installed in NPPs.	3.53
36. We do not have Enough Authority to Respond to Fire Events in NPPs.	3.47
9. If Fire Events Occur in NPPs, a Special Team and Professionals for NPPs would Suppress Fire.	3.47
10. Professionals who Reside in NPPs and their Jurisdiction are Trustworthy.	3.20
Cluster 4. lack of trust and cooperation	3.68
26. Preparedness for Fire Events in NPPs Suffers from Security Controls in the Nuclear Power Plant.	4.07
17. Joint Drill among Fire Departments and KHNP and for Fire Events is Superficial and Impractical.	4.00
33. The Judgments and Orders that a Commander on the Scene of Fire Events in NPPs Makes are Untrustworthy.	3.80
21. During the Joint Drill, there is Lack of Cooperation and Sympathy.	3.73
54. Professionals who Take Full Charge of Education and Training for Fire Events in NPPs should be Assigned in a Fire Department.	3.67
28. There is Lack of Trust which can be Built Through Prior Communication Between Fire Departments and KHNP.	3.60
22. Related Staffs in NPPs do not Actively Participate in Joint Training for Fire Events in NPPs.	3.33
31. Emergency Guidelines which Related Governmental Agencies Propose for Fire Events in NPPs are Inconsistent.	3.23

형식적이고 실용적이지 않다⁽¹⁷⁾ 등] 신뢰가 부족하다는 내용[원전 화재 시 유관 기관과의 사전 교류를 통한 신뢰가 부족하다⁽²⁸⁾ 등]과 함께 일관적이지 않은 대응지침이나 소방관 내 전문 인력 필요에 대한 내용이 일부 포함되었다.

원전에서 화재 시 대응자원의 취약성을 중심으로 범주 5와 범주 6이 구성되었다. 범주 5는 대응 자원으로 보호장비의 구비나 사용방법 숙달[방사능 보호장비의 기능을 신뢰할 수 없다⁽¹³⁾, 방사능 보호장비 사용에 숙련되어 있지 않다⁽¹¹⁾ 등], 대응 매뉴얼[원전 화재 발생 시 상황에 따라 대응할 수 있는 매뉴얼이 필요하다⁽⁵⁷⁾, 원전 화재 대응의 전체적인 시스템에 대한 이해가 부족하다⁽⁵⁸⁾ 등], 정보 공유[원전 화재 관련 정보가 투명하게 전달되지 않고 있다⁽²⁴⁾, 원전 화재 관련 제시되는 정보가 정확하고 구체적이지 않다⁽²³⁾ 등]에서의 취약성을 중심으로 내용이 구조화되었다. 범주 6은 대응자원으로 지식과 경험의 부족[원전/방사능에 대한 지식은 난해하고 방대하여 단시간 습득이 어렵다⁽¹⁶⁾, 원전화재/방사능에 대해 피상적인 정보만 알고 있어 더 어렵다⁽⁷⁾ 등], 교육의 부족[원전화재/방사능에 대한 교육이 실질적이고 구체적이지 않다⁽¹⁸⁾, 원전화재/방사능에 대한 교육을 받을 시간이 부족하다⁽²⁰⁾ 등]이 중심 내용을 이루며, 화재 대응을 제대로 못할 것에 대한 불안의 내용이 함께 묶였다.

2.2.3 중요도 평정

연구참가자들은 유사성 구분 이후, 63개 진술문에 대해 각각 원전 화재 대응과 관련하여 얼마나 중요한지를 평정한 결과는 Table 1에 제시하였다. 평정 평균값이 높은 순으로 범주를 살펴보면 두려움과 낮은 통제(M = 4.15), 장비, 매뉴얼, 정보의 미비(M = 4.08), 지식과 교육의 부족(M = 4.03), 통제, 권한 부족에 따른 불안(M = 3.97), 권한제약과 전문인력 부족(M = 3.86), 공조와 신뢰 부족(M = 3.68)로 나타났다. 전체 범주의 중요도의 평균은 3.99로 모든 범주가 보통 이상의 중요도를 나타내며, 피폭에 대한 두려움과 낮은 통제가능성, 대응자원의 부족이 상대적으로 더 중요하게 평정되었다.

2.3 논의

개념도 분석 결과, 원전 화재에 대한 소방관들의 위험인식은 ‘두려움과 통제’와 ‘대응 자원’ 두 축을 중심으로 6개의 범주로 구조화되었다. 이러한 차원과 범주들은, 심리측정 패러다임(psychometric paradigm)을 적용한 선행 연구들에 보고된 위험특성의 요소들을 전반적으로 포괄하고 있다. 선행 연구들에서는 위험특성을 두려움과 지식의 두 차원을 중심으로 다양하게 구분하여 왔다⁽³³⁻³⁵⁾. 두려움 차원과 관련하여 두려움(dread), 결과의 심각성(severity of consequence) 또는 재난성(catastrophe), 자발성(voluntariness), 통제(controllability)의 특성들이 보고되어 왔는데, 본 연구의 가로축과 범주 1은 이러한 특성들을 포괄적으로 포함하고 있다. 특히 방사

능에 대한 두려움과 낮은 통제 범주는 가장 높은 중요도를 나타내며 다른 범주들과 밀접한 연관성을 나타냈다. 일반인들과 마찬가지로 원전 관할 소방관들은 원전 화재에 대해 폭발이나 방사능 누출을 연상하여 화재 결과의 파국성과 재난성을 높게 인식하였다. 그들은 이에 더해, 원전 화재에 대응하다 피폭이 될 경우, 후유증이나 죽음을 예상할 뿐 아니라 이에 대한 적절한 지원이나 보상을 받기 어려울 것이라는 기대 등 업무 수행 중 겪을 수 있는 피해의 심각성을 크게 인식하고 있었다.

한편 소방관들이 원전 화재에 느끼는 이러한 두려움은 통제가능성과 밀접한 관련을 가졌다. 소방관들은 원전에서의 화재를 통제해야 하는 직무의 당사자이지만, 실제로는 원전에서의 대형 화재에 대응할 경험이나 훈련이 부족한 상황으로 현재를 인식하였다. 이로 인해 원전 화재 발생 시 소방관이 화재를 통제할 수 있는 가능성, 즉 대응 효능감도 약하게 나타났다. 한편, 두려움과 낮은 통제에서도 불구하고, 원전에서 소방 업무를 자신의 소명으로 받아들이는 직업적 책임감을 나타내었다. 그러나 이러한 책임감이 ‘나 자신의 희생을 각오한다’ ‘원전업무를 피하고 싶다’는 진술문과 같이 묶이고, 두려움과 낮은 통제를 나타내는 진술문들과 한 범주를 이룬다는 점에서 자발성 수준이 낮은 의무감으로 해석된다. 자발성과 통제가능성은 위험인식에 중요한 영향을 미친다는 점⁽³³⁾에 비춰 생각해보면, 원전 화재에 대한 소방관의 위험 인식이 상당히 높은 수준일 가능성이 있다.

사람들이 느끼는 두려움이나 불안은 주로 현재 또는 미래의 사건에 대한 지식의 부족과 그로 인한 통제 부족에 기인한다⁽²⁰⁾. 심리측정패러다임에서 수렴된 위험특성의 한 차원은 지식으로, 위험에 대한 친숙성이나 위험에 대한 과학적 지식 또는 개인 지식이 얼마나 있는지로 측정되어 왔다. 본 연구에서도 담당 소방관들은 지식 차원의 취약성을 보고하였다. 그런데 본 연구의 결과를 다각적으로 검토할 때, 원전에서 화재에 직접 대응해야 하는 소방관의 경우 일반인과 비교해 지식의 범주가 보다 복잡적이라 해석할 수 있었다^(36,37). 소방관들은 원전 화재에 대한 개인적 지식이 부족함(범주 1) 그리고 과학적 지식과 교육이 부족함을 직접적으로 지적하였다(범주 6). 이와 같은 원전에 대한 일반적인 지식에 더해 원전 화재 시 사용되는 장비에 대한 지식, 원전 화재 대응 체계 및 지침에 대한 지식, 원전의 화재 상태와 관련된 정보(범주 5), 더불어 원전 건물이나 공조 상태에 대한 사전 지식(범주 3, 범주 4) 등 원전 화재 대응에 필요한 복합적이고 광범위한 영역별 세부 지식이 복합적으로 지식 차원을 구성하고 있다고 볼 수 있다. 다양한 영역의 전문적 지식은 제도나 물리적 자원(장비, 매뉴얼, 지식, 전문 인력 등)과 밀접히 연결되어 본 연구에서는 이를 지식 대신 보다 넓은 의미의 ‘대응자원’으로 명명하였다. 세로축은 이러한 대응자원을 의미하며, 소방관들이 원전 화재 대응에 필요하다고 인식하는 자원들이 권한과 전문인

력, 제도환경적 대응자원(장비, 매뉴얼, 정보), 그리고 개인적 대응자원(지식과 교육)이 포함된다. 원전 화재 대응에 필요한 자원과 관련된 범주들(범주5, 범주6)은 다른 범주들보다 중요성이 높게 평가되었지만, 대응자원의 준비 수준은 낮게 인식하였다. 발생 가능한 위험에 대한 지식이 없을 때, 그 위험을 보다 위협적인 것으로 간주하는 경향⁽³⁸⁾, 이 존재하는 바, 이러한 지식 또는 대응자원의 부족은 원전 화재를 보다 위협하게 인식하게 하는 주요한 특성으로 이해될 수 있다.

본 연구에서 특별히 흥미로운 결과는 ‘두려움과 낮은 통제’의 범주가 ‘공조와 신뢰 부족’과 함께 한 차원의 양극을 구성한다는 점이다. 지금까지 신뢰와 위험인식이 서로 관련된다는 연구는 상당수 보고되어 왔다^(5,39-42). 특히나 해당 기술이나 화재에 대한 지식이 부족할수록, 신뢰는 위험인식 및 위험수용 수준에 보다 큰 영향을 미치는 것으로 알려져 있다⁽⁴³⁾. 원전 관할 소방관들의 경우 원전에 대한 전반적 신뢰 이외에도 특히 원전 소방 업무의 공조 기관과의 신뢰가 더욱 중요한 요인으로 부각되었다. 원전 관할 소방관들이 관련된 전문 지식과 대응 자원이 부족한 상황에서 공조 기관에 대한 신뢰는 위험 인식을 결정하는 중요한 변수로 작용할 수 있다. 그런데 본 연구 결과를 살펴보면, 염려스럽게도 현재 원전 관할 소방관들은 공조 기관과 확고한 신뢰를 구축하지 못하고 있는 것으로 나타났다. 원전 관할 소방관들의 신뢰 구축을 저해 요소로는 부실한 합동훈련, 유관 기관 간에 공감과 유대감 구축의 부족, 그리고 일부 소방관의 주도성 손상 등이 확인되었다. 그 밖에도 불투명한 정보공개가 원전 관할 소방관들의 신뢰 형성에 부정적 영향을 미치는 주요 요소로 나타났다. 정부나 원전 관련 기관들이 평소 잠정적인 위험 혹은 원전 작동 상 오류를 보안이라는 이유나 경미하다는 이유로, 관련 정보를 외부에 제대로 알리지 않는 경우가 빈번하다. 이러한 정보의 제한은 원전 운영과 화재에 대한 불신을 야기하기 쉽다⁽⁴⁴⁾. 원전 기술과 운용의 특성 상 모든 정보를 완벽하게 공유하는 데는 제약이 존재한다. 그럼에도 불구하고 지금까지 원전 화재 사건 관련 정보가 특정 소수에게만 제한적으로 공유된다고 인식된다면, 이는 관할 소방관들의 신뢰에 부정적 영향을 미칠 뿐 아니라, 원전 화재 사건에 대한 과도한 위험 인식을 야기할 수 있다.

3. 결 론

본 연구는 안전한 원전 운영을 위해, 화재 대응을 수행할 원전 관할 소방관들의 위험인식의 내용과 구조를 탐색하였다. 원전 화재에 대한 소방관들의 위험인식은 ‘두려움과 통제’와 ‘대응 자원’ 두 축을 중심으로 6개의 범주로 구조화되었다. 원전 화재와 관련하여 방사능누출에 대한 연상과 두려움은 소방관의 원전화재에 대한 대응 자원의 부족과 연결되어 원전 화재에 대한 위험인식을 구성하였다.

이러한 결과는 원전 관할 소방관들의 심리를 이해하는데 도움이 될 뿐 아니라 원전 화재 대응 역량 향상을 위한 자료로 활용될 수 있다. 첫째, 소방관의 위험인식은 원전 위기 대응 준비의 취약점들을 반영한다. 원전 화재를 비롯한 원전의 위기 상황 대처를 위한 전문적 훈련, 다양한 매뉴얼의 구비, 적절하고 신속한 정보의 전달 체계 구축, 장비 및 훈련에 필요한 예산의 확보, 유관기관 사이의 네트워크 구축, 훈련에 필요한 지휘통신 시스템의 확보 등이 필요하다는 점은 선행 연구들^(44,45)에서 반복적으로 지적된 바이다. 그러나 여전히 원전 관할 소방관들은 방사능 누출 시에 효과적으로 대응할 역량과 자원이 취약하다고 인식하고 있다. 본 연구 결과는 원전 화재 대응을 위해 전반적인 위기 대응 체계와 영역별 대응 자원의 확보가 시급함을 다시 한 번 시사한다. 둘째, 원전 관할 소방관들의 위험인식 차원과 범주는 해당 소방관의 안전 교육에 지침을 제공한다⁽⁴⁶⁾. 원전 관할 소방관들이 취약하게 느끼는 위험인식 유발 요인들에 조율된 교육 내용 구성으로 교육의 실제성을 높일 수 있을 것이다. 실제적인 교육은 소방관들이 원전에 대해 갖는 과도한 위험인식은 낮추고 원전 화재 대응에 대한 효능감은 높일 수 있을 것이다. 셋째, 소방 지휘관은 소방관들의 위험인식 요인들을 사전에 파악함으로써 이를 관리할 수 있는 리더십을 발휘할 수 있을 것이다.

이러한 실용적 의의 이외에도 본 연구의 결과는 위험인식 분야에 이론적으로도 함의를 갖는다. 먼저, 본 연구는 신뢰가 두려움(dread)의 차원과 밀접히 관련될 수 있다는 기존의 연구결과를^(40,41,43) 재확인하였다. 그런데 본 연구에서는 화재 대응을 위한 관련 기관과의 공조가 신뢰에 중요한 요인으로 나타났다. 이는 원전 소방 체계의 경우처럼 타 기관과의 협조 및 공조가 요구되는 경우에, 특히 자체의 역량확보가 부족한 경우에는, 공조나 협동 과정에서 구축되는 신뢰의 수준이 두려움을 결정하는 주요 요인으로 작용할 수 있음을 시사한다. 다음으로, 본 연구는 주어진 역할이나 업무에 따라 위험 인식에 영향을 미치는 지식 범주가 유동적임을 보였다. 관할 소방관들의 위험 인식은 원전에 대한 일반적 지식 뿐 아니라 원전 화재 진압 요령에 대한 지식, 원전 화재 대응 장비에 대한 지식, 원전 화재 사건 대응 시스템 및 행동 지침 매뉴얼에 대한 지식 등 보다 복합적이고 포괄적인 지식 차원에 의해 영향을 받는 것으로 확인되었다. 본 연구를 통해 확인된 원전 관할 소방관들의 고유한 인식 구조와 내용은 기존의 위험인식 패러다임에 대한 이론적 논의를 확장할 필요성을 제기하였다.

본 연구는 개념도 연구방법을 통해 원전 관할 소방관들의 위험인식 구조에 대한 깊이 있는 탐색을 하였지만, 이러한 결과가 보다 포괄적인 표본에서 일반화되는지 확인하는 후속 연구가 필요할 것이다. 또한, 본 연구를 바탕으로 하여 원전 소방관들의 위험 인식이 실제 소방관들의 안녕과 업무에 미치는 영향력에 대한 실증적 연구들이 활성화될 필요가 있다.

후 기

본 연구는 한국원자력안전기술원과 한국원자력안전재단의 지원을 받아 수행한 원전화재방호설비 설치적용 및 화재위험도 분석지침 개발 과제의 연구결과입니다

References

1. P. Slovic, B. Fischhoff, and S. Lichtenstein, "Facts and Fears: Understanding Perceived risk", R. C. Schwing and W. A. Albers, Jr. (Eds.), *Societal Risk Assessment: How Safe is Safe Enough?*, Plenum, New York, USA (1980).
2. Y. Kang, "Nuclear Power Plant's Disaster and The Need for Democratic Risk Governance", *Economy and Society*, No. 91, pp. 12-39 (2011).
3. Y. J. Cha, "Risk Perception Model and Nuclear Risk: Test and Application of Psychometric Paradigm", Vol. 21, No. 1, pp. 285-312 (2012).
4. L. Huang, Y. Zhou, Y. Han, J. K. Hammitt, J. Bi and Y. Liu, "Effect of the Fukushima Nuclear Accident on the Risk Perception of Residents Near in China", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Vol. 110, No. 49, pp. 19742-19747 (2013).
5. H. J. Seo, "The Fukushima disaster and Negative perception on Nuclear Power", *Journal of Governmental Studies*, Vol. 19, No. 3, pp. 321-361 (2013).
6. I. J. Chung and S. Ahn, "Analysis of Risk Perception and Cognitive Map of Risk: Application of Facilitated Modelling", *Korean Journal of Psychology: General*, Vol. 35, No. 3, pp. 481-503 (2016).
7. P. Slovic, B. Fischhoff and S. Lichtenstein, "Why Study Risk Perception?", *Risk Analysis*, Vol. 2, No. 2, pp. 83-93 (1982).
8. L. Sjöberg, "Worry and Risk Perception", *Risk Analysis*, Vol. 18, No. 1, pp. 85-93 (1998).
9. K. G. Robinson, C. H. Robinson, L. A. Raup and T. R. Markum, "Public Attitudes and Risk Perception Toward Land Application of Biosolids Within the South-eastern United States", *Journal of Environmental Management*, Vol. 98, pp. 29-36 (2012).
10. L. W. Barsalou, "Ad Hoc Categories", *Memory & Cognition*, Vol. 11, No. 3, pp. 211-227 (1983).
11. P. M. Arezes and A. S. Miguel, "Risk Perception and Safety Behaviour: A Study in an Occupational Environment", *Safety Science*, Vol. 46, No. 6, pp. 900-907 (2008).
12. R. Flin, K. Mearns, R. Gordon and M. Fleming, "Risk Perception by Offshore Workers on UK Oil and Gas Platforms", *Safety Science*, Vol. 22, No. 1-3, pp. 131-145.
13. M. Kivimaki and R. Kalimo, "Risk Perception Among Nuclear Power Plant Personnel: a Survey", *Risk Analysis*, Vol. 13, No. 4, pp. 421-424 (1993).
14. T. Rundmo, "Associations Between Risk Perception and safety", *Safety Science*, Vol. 24, No. 3, pp. 197-209 (1996).
15. B. Fischhoff, A. Bostrom and M. J. Quaderl, "Risk Perception and Communication", *Annual Review of Public Health*, Vol. 14, No. 1, pp. 183-203 (1993).
16. A. B. Bakker and E. Demerouti, "The Job Demands-Resources Model: State of the Art", *Journal of Managerial Psychology*, Vol. 22, No. 3, pp. 309-328 (2007).
17. J. D. Nahrgang, F. P. Morgeson and D. A. Hoffmann, "Safety at Work: A Meta-analytic Investigation of the Link between Job Demands, Job Resources, Burnout, Engagement, and Safety Outcomes", *Journal of Applied Psychology*, Vol. 96, No. 1, pp. 71-94 (2001).
18. L. L. Rao, Y. Xu, S. Li, Y. Li and R. Zheng, "Effect of Perceived Risk on Nuclear Power Plant Operators' Safety Behavior and Errors", *Journal of Risk Research*, Vol. 20, No. 1, pp. 76-84 (2017).
19. B. L. Fredrickson and C. Branigan, "Positive Emotions Broaden the Scope of Attention and Thought-action Repertoires", *Cognition & Emotion*, Vol. 19, No. 3, pp. 313-332 (2005).
20. R. S. Lazarus and S. Folkman, "Coping and Adaptation", *The Handbook of Behavioral Medicine*, pp. 282-325, Guilford, New York, USA (1984).
21. M. L. Lima, "On the Influence of Risk Perception on Mental Health: Living Near an Incinerator", *Journal of Environmental Psychology*, Vol. 24, No. 1, pp. 71-84 (2004).
22. E. Matthies, R. Hoeger and R. Guski, "Living on Polluted Soil: Determinants of Stress Symptoms", *Environment and Behavior*, Vol. 32, No. 2, pp. 270-286 (2000).
23. D. A. Wiegmann, H. Zhang, T. L. Von Thaden, G. Sharma and A. M. "Safety Culture: An Integrative Review", *The International Journal of Aviation Psychology*, Vol. 14, No. 2, pp. 117-134 (2004).
24. M. Kane and W. K. Trochim, "Concept Mapping for Planning and Evaluation", Sage, California, USA (2007).
25. K. H. Min and Y. J. Choi, "Overview of Concept Mapping in Counseling Psychology Research", *Korea Journal of Counseling*, Vol. 8, No. 4, pp. 1291-1307 (2007).
26. S. Y. Park and H. N. Choi, "Concept Mapping of the Counselors Perceived Effective Counselor's Factors", *Korea Journal of Counseling*, Vol. 14, No. 5, pp. 2969-2986 (2013).
27. Y. J. Choi and K. H. Kim, "Concept Mapping the Highly Educated and Married Women's Experience on Crisis of

- Career Interruption -for Comparing Career Women with Housewives had Experienced Career Interruption-", *Korea Journal of Counseling*, Vol. 8, No. 3, pp. 1031-1045 (2007).
28. R. P. Bedi, "Concept Mapping the Client's Perspective on Counseling Alliance Formation", *Journal of Counseling Psychology*, Vol. 53, No. 1, pp. 26-35 (2006).
 29. B. L. Paulson, D. Truscott and J. Stuart, "Clients' Perceptions of Helpful Experiences in Counseling", *Journal of Counseling Psychology*, Vol. 46, No. 3, pp. 317-324 (1999).
 30. M. Kane and W. K. Trochim, "Concept Mapping for Planning and Evaluation", Sage, California, USA (2006).
 31. K. M. Jackson and W. K. Trochim, "Concept Mapping as an Alternative Approach for the Analysis of Open-ended Survey Responses", *Organizational Research Methods*, Vol. 5, No. 4, pp. 307-336 (2002).
 32. W. M. Trochim, "Outcome Pattern Matching and Program Theory", *Evaluation and Program Planning*, Vol. 12, No. 4, pp. 355-366 (1989).
 33. M. F. Dobbie and R. R. Brown, "A Framework for Understanding Risk Perception, Explored from the Perspective of the Water Practitioner", *Risk Analysis*, Vol. 34, No. 2, pp. 294-308 (2014).
 34. M. C. Ho, D. Shaw, S. Lin and Y. C. Chiu, "How do Disaster Characteristics Influence Risk Perception?", *Risk Analysis: An International Journal*, Vol. 28, No. 3, pp. 635-643 (2008).
 35. P. Slovic, B. Fischhoff and S. Lichtenstein, "Characterizing Perceived Risk", R. W. Kates, C. Hohenemser and J. X. Kasperson (Eds.), *Perilous progress: Managing the Hazards of Technology*, Westview, Boulder, Colorado, USA, pp. 91-125 (1985).
 36. J. W. Dougherty, "Salience and Relativity in Classification", *American Ethnologist*, Vol. 5, No. 1, pp. 66-80 (1978).
 37. E. Rosch, C. B. Mervis, W. D. Gray, D. M. Johnson and P. Boyes-Braem, "Basic Objects in Natural Categories", *Cognitive Psychology*, Vol. 8, No. 3, pp. 382-439 (1976).
 38. H. R. Song and W. J. Kim, "Risk Communication and Risk Acceptation", Communicationbooks, Seoul, Korea (2005).
 39. H. R. Song and W. J. Kim, "Effects of Trust Through Multidimensional Approach on Risk Perception and Risk Acceptability of Nuclear Power Plant", *Journal of Political Communication*, Vol. 36, pp. 37-60 (2015).
 40. N. C. Bronfman, E. L. Vázquez and G. Dorantes, "An Empirical Study for the Direct and Indirect Links Between Trust in Regulatory Institutions and Acceptability of Hazards", *Safety Science*, Vol. 47, No. 5, pp. 686-692 (2009).
 41. K. D. Pijawka and A. H. Mushkatel, "Public Opposition to the Siting of the High-level Nuclear Waste Repository: The Importance of Trust", *Review of Policy Research*, Vol. 10, No. 4, pp. 180-194 (1991).
 42. J. Flynn, P. Slovic and C. K. Mertz, "Gender, Race, and Perception of Environmental Health Risks", *Risk Analysis*, Vol. 14, No. 6, pp. 1101-1108 (1994).
 43. T. C. Earle, M. Siegrist and H. Gutscher (Eds.), "Trust in Risk Management: Uncertainty and Scepticism in the Public Mind", Earthscan, London, UK (2010).
 44. J. S. Lee, "A Typology of Energy Threats in East Asia: Conceptual Framework of Energy Security", *Journal of International Politics*, Vol. 19, No. 1, pp. 207-237 (2014).
 45. G. B. Ko, S. Y. Lee and J. Chae, "A Study on Disaster Management Officer's Perception about the Disaster Response Exercise - Focused on General Officers and Firemen", *Fire Science and Engineering*, Vol. 24, No. 6, pp. 34-44 (2010).
 46. P. Slovic, "Perception of risk", *Science*, Vol. 236, No. 4799, pp. 280-285 (1987).