

극한상황에서의 인적오류 대처방안 개발을 위한 심리적 성향 분류 도구 활용 기초 연구

A Preliminary Application of a Psychological Archetype for Countermeasures to the Human Errors in Unexpected Situations

이용희 (Yong-Hee Lee), 신유민(You-Min Shin)

계측제어·인간공학연구부, 한국원자력연구원

Korea Atomic Energy Research Institute (KAERI), Daedeok-daero 989-11, Yuseong-gu, Daejeon, 305-353, Korea

초록 ABSTRACT

극한상황에서 인간의 행위는 불확실성이 높음에도 불구하고 전체 상황의 진행방향을 결정짓는 경우가 많다. 최근 세월호 침몰, 후쿠시마 원전 사고 등을 통해 극한상황에서 잘못된 조치와 반응이 얼마나 치명적인지 재확인할 수 있었다. 특히 대형/고신뢰도 시스템에서 인위적/사회적/자연적 요인으로 인해 극한상황이 형성되었을 경우, 종사자의 대응과정에 포함될 수 있는 인적오류는 상황을 악화시켜서 막대한 손실과 사회적 파급효과를 가져온다. 최근 발간된 후쿠시마 사고 보고서에서 IAEA도 이러한 극한상황의 인간공학적 특성을 ‘surprise in unexpected situation’으로 규정하고, 이에 대한 대비(‘prepared to be unprepared’)를 강조하고 있다(IAEA 2015). 하지만 극한상황에서 인적행위에 대한 연구는 특정 사례에 대한 사후적 설명이 대부분이고 효과적인 대처방안(countermeasure)에 대한 연구가 드물다. 심리학 분야에서도 인위적인 위협(treat) 자극에 대한 동물의 반응을 관측하는 간접적 연구나 극한상황에서 알려진 병리학적 현상(스트레스 생리반응, PTSD 등)의 검사/평가 기법(MMPI, CIDI, SCL-90R, BPRS, CES-D, DSM-IV 등) 개발에 집중되어 있다. 그러나 극한상황에서 종사자의 반응에 개입될 수 있는 인적오류 위험성을 사전에 포착하여 대처방안을 설정하는데 병리학적 연구가 적합하지 않다. 본 연구에서는 극한상황에서 종사자의 반응과정에 포함될 수 있는 인적오류 위험성을 포착하여 대처하는 방안 개발의 일환으로, 종사자의 인적오류 특성에 대한 심리적 성향 분류 및 각 유형별 인적오류 관련 취약점을 도출하는 기법을 제안하였다. 심리적 성향에 대한 설문기법(Freeman & DeWolf, 2011)을 기반으로 취약한 유형을 검출하고, 극한상황에서의 주의점 및 역량(competence)개선법의 연계방안을 제안하였다.

*주제어: 인적오류(human error), 극한상황(unexpected situation), 설문(questionnaire), 오류성향(error trait)

1. 1. 극한상황 인적오류 연구의 배경

세월호 침몰과 같은 대형사고에서 사고의 원인과 함께 관련자들의 반응 및 조치행위에도 많은 문제점을 지적할 수 있으므로 무조건 인재로 취급되는 경우가 많다. 그러나 대형사고에서 경험하는 관련자들의 극한상황을 살펴보면 그러한 지적은 부당한 후견지명(hindsight effect)이므로, 대책의 실마리가 되기 보다는 단지 아쉬움의 토로에 불과하다. 극한상황에서 겪는 어려움은 예상과 다른 ‘근원적 놀람’인 경우가 많고 실제 극한상황에 처한 사람의 반응은 전혀

예상하기 어려운 불확실성을 보이기 때문이다. 그럼에도 불구하고 예기치 않게 형성되는 극한상황일수록 관련자들의 반응 및 조치에 의해 사건의 방향 및 결말이 급격하게 변화하므로, 극한상황에서 인적오류에 효과적으로 대처하는 방안 모색이 불가피하다.

본 연구는 극한상황에서 종사자의 대응과정에서 인적오류 위험에 대처하는 방안을 개발하는 연구의 일환으로 수행되었다. 인간의 심리적 성향에 따른 극한상황에서 취약한 분야를 도출하고, 취약점 및 적극적인 대처를 위한 기존의 개선기법들을 연계하는 방안을 제안하였다.

2. 극한상황 인적오류 대처기법의 접근방법

극한상황(extreme situation)은 분야별로 여러가지 정의가 있으나, 인간공학적으로는 종사자가 어떤 이유에서든 주어진 역할을 정상적으로 수행할 수 없는 상황을 의미한다. 정상적인 역할 수행이 불가능한 상황이 발생하는 원인은 사회적, 인위적, 자연적 재난의 다양한 항목들은 물론 종사자의 조직적 개인적 상황 및 직무환경의 특정 물리적 요소들도 작용할 수 있다.

극한상황의 기본특성으로는 급박성(urgency), 가혹성(harshness) 등이 지적되지만, 인간공학적 관점에서는 무대책성(unpreparedness) 및 의외성(unexpectedness)이 핵심이다. Woods 등은 극한상황을 보다 정확하게 설명할 수 있도록 근원적 놀람(fundamental surprise)이란 표현을 사용하였다. 근원적 놀람은 의외성의 수준을 보다 세분한 개념으로, 주어진 상황이 종사자의 기본가정(basic assumption)을 벗어나고, 대처가 불가능하다고 느끼는 경우의 반응(소위 ‘뻘뻘’)으로 정의하여, 상황적 놀람(situational surprise)과 구별하고 있다. (Woods 2003- IAEA2015 재인용)

극한상황에 대한 기존의 설정은 대부분 인명 보호를 위한 대피 및 구난에 집중되어 있다. 극한상황에서 전체 체계의 거동을 관리하거나 사건의 방향을 개선하기 위한 조치들은 아예 배제되어 있거나 대피 및 구난과는 무관하게 별도로 실행되는 형편이다. 극한상황에서 인적오류 위험성에 대한 대처가 미흡하므로, (1) 사전대처, (2) 상황인식 및 평가, (3) 즉시(공통)대응, (4) 개별(특수) 대응 등 크게 4가지 방향에서의 보완방안이 모색되고 있다. 사전대처는 종사자의 교육훈련을 통해 의외성이나 무대책성을 해결하려는 것으로, 극한상황의 특성에 대한 경험적 지식을 나누거나 시뮬레이터를 활용한 훈련이 일반적이다. 상황인식 및 평가에서는 종사자 개인 또는 팀/조직 차원에서 극한상황에 대한 평가를 통해 상황인식을 얻도록 하는 방안을 개발한다. 즉시대응법으로는 극한상황에 적용할 수 있는 인적오류 방지 측면에서 공통적인 최소요건을 명시하는 것으로, 기존의 응급대피 및 구난 조치와 결합된 형태로 개발된다. 마지막으로 개별대응법은 다양한 상황에 대처할 수 있는 분야별 인적오류 기법 및 도구로 사후 보완적인 역할로 개발된다.(이용희 외, 2015)

극한상황에서의 반응에 대한 기존의 연구는 극한상황으로 인해 유도되는 스트레스 반응과 관련되어 있다. 스트레스로 인한 외상반응(소위 PTSD 혹은 PTSS)을 사후에 검출하여 문제발생을 최소화하려는 노력이 다수 발견된다. 이를 위해 정신의학적 검진도구들(MMPI, SCL-90R, CIDI, BPRS, CES-D, DSM-IV 등)이 개발되고 현

장적용을 통해 꾸준히 보완되고 있다. 이들은 원전과 같은 고신뢰도 체계 종사자들의 정신건강 검진에도 활용되고 있으나, 극한상황에서 종사자의 인적오류 대처를 보완하는 실무적 방안을 도출하는 근거로는 적절하지 않다.

다른 연구로는 극한상황에서의 반응을 직접 조사 분석하는 것인데, 개별사례 연구에서는 사례의 고유한 상황특성에 따른 반응의 결함을 사후적으로 설명하는데 그치고 있다. 이를 보완하기 위해 실험적 환경에서 제공되는 위협(treat)에 보이는 반응을 관측하는 연구도 있으나, 동물을 이용한 간접연구에 그치거나 본능적 반응의 일반화에 머물고 있다.

반면에 MBTI, 애니어그램, 바이올리듬, big-5, 5체질 등 성격 및 인적성 등 오류성향(error traits) 관련 안전분야의 연구들은 유의한 결과를 보여주지 못하거나 아직 충분히 구체적이지 못하다. 또한 KOSS등 일반적인 스트레스 평가관리 체계로는 극한상황에서의 종사자 인적오류 위험을 다루지 못하고 있다.

일부 외향성(이경선 외, 2015), 적극성(이용희 외, 2015)과 예방조치, MBTI 성격 일치도와 스트레스(황성환 외, 2009)등의 연구에서 인적오류 가능성에 대한 유의한 포착을 보이고 있으나, 종사자의 인적오류 위험에 사전 대처할 수 있는 방안으로는 미흡하다. 특히 인적오류 위험성의 구체적인 항목에 대처할 수 있는 실천 역량(competence)을 확보하기 위해서는 구체적인 인적오류 위험성의 내용을 검출하고 각각의 위험에 대처하는데 유의한 역량개선 기법을 연계하는 실무적 방안이 모색되어야 한다.

3. 심리적 오류성향 분석 및 활용 방안

심리학 분야를 중심으로 종사자의 특성을 의미하는 인·적성적 성격 및 성향을 분류하는 많은 방법이 제시되었다. 그러나 인적오류와 관련된 분류방법은 찾아보기 어렵다. 본 연구에서는 임상적 과정을 통해 구축된 심리학적 오류성향의 설문기반 평가체계(Freeman & DeWolf)를 활용하여, 극한상황에서의 인적오류 위험에 대한 취약성을 도출하고 대처 역량을 키워주는 기법을 연계하는 방안을 개발하였다.

(1) 심리적 오류성향 평가체계

본 연구에 활용된 심리적 오류성향 평가체계는 미리 정의된 10가지 유형의 인적오류 성향에 대한 설문기반의 검출기법이다. 임상적으로 설정된 평가문항을 기준으로 종사자별로 인적오류에 유의한 영향을 주는 개인적 성향을 평가하는 기법이다.

다음은 본 연구에 시범적으로 적용된 평가용 설문지를 예시한 것이다.

인지심리학적 성향 조사 문항		0	1	2	3	4
1. 사소한 문제에 과민하게 반응한다.						
2. 다른 사람들은 내가 무슨 문제를 너무 크게 생각한다고 말한다.						
3. 아무 불행하지 않다.						
4. 다른 모든 것보다 더 나은 것이 노력할 필요 없다.						
5. 다른 사람들이 나를 비난하는 것을 좋아한다.						
6. 다른 사람들이 나를 비난하는 것을 좋아한다.						
7. 다른 사람들이 나를 비난하는 것을 좋아한다.						
8. 다른 사람들이 나를 비난하는 것을 좋아한다.						
9. 다른 사람들이 나를 비난하는 것을 좋아한다.						
10. 다른 사람들이 나를 비난하는 것을 좋아한다.						
11. 다른 사람들이 나를 비난하는 것을 좋아한다.						
12. 다른 사람들이 나를 비난하는 것을 좋아한다.						
13. 다른 사람들이 나를 비난하는 것을 좋아한다.						
14. 다른 사람들이 나를 비난하는 것을 좋아한다.						
15. 다른 사람들이 나를 비난하는 것을 좋아한다.						
16. 다른 사람들이 나를 비난하는 것을 좋아한다.						
17. 다른 사람들이 나를 비난하는 것을 좋아한다.						
18. 다른 사람들이 나를 비난하는 것을 좋아한다.						
19. 다른 사람들이 나를 비난하는 것을 좋아한다.						
20. 다른 사람들이 나를 비난하는 것을 좋아한다.						
21. 다른 사람들이 나를 비난하는 것을 좋아한다.						
22. 다른 사람들이 나를 비난하는 것을 좋아한다.						
23. 다른 사람들이 나를 비난하는 것을 좋아한다.						
24. 다른 사람들이 나를 비난하는 것을 좋아한다.						
25. 다른 사람들이 나를 비난하는 것을 좋아한다.						
26. 다른 사람들이 나를 비난하는 것을 좋아한다.						
27. 다른 사람들이 나를 비난하는 것을 좋아한다.						
28. 다른 사람들이 나를 비난하는 것을 좋아한다.						
29. 다른 사람들이 나를 비난하는 것을 좋아한다.						
30. 다른 사람들이 나를 비난하는 것을 좋아한다.						
31. 다른 사람들이 나를 비난하는 것을 좋아한다.						
32. 다른 사람들이 나를 비난하는 것을 좋아한다.						
33. 다른 사람들이 나를 비난하는 것을 좋아한다.						
34. 다른 사람들이 나를 비난하는 것을 좋아한다.						
35. 다른 사람들이 나를 비난하는 것을 좋아한다.						
36. 다른 사람들이 나를 비난하는 것을 좋아한다.						
37. 다른 사람들이 나를 비난하는 것을 좋아한다.						
38. 다른 사람들이 나를 비난하는 것을 좋아한다.						
39. 다른 사람들이 나를 비난하는 것을 좋아한다.						
40. 다른 사람들이 나를 비난하는 것을 좋아한다.						
41. 다른 사람들이 나를 비난하는 것을 좋아한다.						
42. 다른 사람들이 나를 비난하는 것을 좋아한다.						
43. 다른 사람들이 나를 비난하는 것을 좋아한다.						
44. 다른 사람들이 나를 비난하는 것을 좋아한다.						
45. 다른 사람들이 나를 비난하는 것을 좋아한다.						
46. 다른 사람들이 나를 비난하는 것을 좋아한다.						
47. 다른 사람들이 나를 비난하는 것을 좋아한다.						
48. 다른 사람들이 나를 비난하는 것을 좋아한다.						
49. 다른 사람들이 나를 비난하는 것을 좋아한다.						
50. 다른 사람들이 나를 비난하는 것을 좋아한다.						

그림1. 심리적 오류성향 설문(Freeman&DeWolf)

현재 설문에서 검출되는 주요 심리적 성향은 인적오류에 유의한 영향을 주는 10가지 심리적 특성으로 다음과 같은 특징에 대하여 임상적으로 선정된 명칭을 임시로 부여했다(Freeman & DeWolf 2011).

각 성향은 인적오류와 관련된 모든 심리적 성향을 망라한 것은 아니며 현재 임상적으로 알려진 항목을 모은 것이다. (따라서 심리적으로 명확하게 포착될 수 있는 인적오류 성향의 새로운 항목이 발견되면 추후 분석에 추가될 수 있다.) 또한 완전히 배타적이거나 독립적인 항목들이 아니므로 몇가지 항목들은 오히려 많은 특성이 유사하면서도 각각 독특한 면을 가지고 있기 때문에 인적오류의 위험성으로서 유의한 것으로 파악된 것이다.

표 1. 주요 심리적 오류 성향 항목

성향명	성향의 특징
치킨 리틀 신드롬	주변에 일어난 일들을 제대로 파악하지 못하고 최악의 상황이 발생했다고 단정함으로써 재앙이 곧 일어날 것이라고 생각하는 성향

이심전심의 착각	남들을 다 아는 것이 아니며 나와 같을 수 없는데도, 그들의 생각을 내가 다 아는 것처럼 생각하고 행동하는 성향
모두 나 때문에	모든 일이 나 때문에 생기는 일이라고 판단하는 성향
지나친 낙관주의	근거없이 지나친 긍정적인 생각으로 오히려 자신의 행동에 해를 끼치는 성향
비판맹신	부정적인 비판에만 집중하는 성향
지나친 완벽주의	정해진 시간 혹은 한정된 시간 내에서 불가능한 완벽한 상태 및 결과를 목표로 삼는 성향
비교병	비교결과가 상황과 논리에 맞지 않는데도 너무 자주 또는 너무 많이 비교하는 성향
사서걱정	'만약에 이런 일이 일어나면 어찌지' 하며, 있지도 않은 일을 걱정하거나 일어날 것 같지도 않은 일을 걱정하는 성향
강박관념	무조건 해야 한다고 생각함
그렇긴 한데	부정적으로 해석하려는 사고방식

설문지는 10가지 성향별로 각각 5개 문항(총 50문항)의 설문으로 구성되어 있다. 각 성향이 표현될 수 있는 일상적 경험의 항목별로 점검하는 방식이다. 응답자는 설문문항별로 주관적으로 생각하는 경험의 빈도를 각각 0~4점으로 자기평가 (총0~20점)하는 방식이다.

주요 오류성향의 판단 기준은 종사자 개인별로(within subject) 항목별 평점합을 기준으로 상위 그룹에 속하는 평점의 해당 성향을 상대적으로 (개인별 평균값을 기준으로 분산(1.0σ)의 범위를 벗어나는 상위항목) 검출하는 방식이다. 다만 평점의 합계뿐만 아니라 빈도가 높은(3~4점) 항목이 많은(3개 이상) 성향 항목에 대해서는 면담 등 별도의 재확인 과정을 거치도록 하였다.

(2) 오류성향별 취약점 및 피드백

설문결과를 기반으로 도출된 인적오류 성향에는 3가지 기본적인 피드백을 제공하였다. 각 성향별로 기본적 문제점 설명, 주요 인적오류 위험요소, 대처를 위한 주안점 등을 설정하여 개인별로 제공하였다. 먼저 개인별 성향의 특성에 대한 기본적 정보는 개인별로 고유한 인적오류 위험성에 대한 적극적 인식(risk perception)을 제공하려는 것이다. 둘째로 구체적인 위험요소의 항목을 사전 지식으로 제공하여 위험의 구체적 포착을 지원해준다. 마지막으로 인적오류 위험에 적극적으로 대처하는 주안점은 자발적으로 인적오류 대처에 나설 수 있도록 출발점에 대한 정보를 제공하려는 것이다.

분석결과 피드백으로 한가지 이상의 성향에 대한 정보가 개인별로 제공되는데, 제공되는 피드백 정보의 형태는 다음에 예시한 것과 같다.



그림 4. 인적오류 성향 시범적용 결과

또한 참여자 개인별로 앞 절에서 제시한 피드백 정보를 제공하였다. 임상적 결과를 통해 도출된 설문기반의 성향 평가 및 세부 권고사항들은 주로 일상적인 상황에서의 인적오류와 관련된 것으로 임상적으로 도출된 내용들이다. 따라서 극한상황의 인적오류 대처를 위해서도 활용 가능한지 검토가 필요하다. 성향분석 결과 및 피드백의 실효성을 검토하기 위하여 설문 참여자의 주관적인 평가의견을 조사하였다. 주관적 평가는 다음 6가지 항목에 0~4점 평점을 적용함으로써 제안된 기법의 활용가능성에 대한 간이 검증을 시도하였다.

표 5. 인적오류 유형분석기법의 주관적 평가 항목

1	인적오류 성향 분석을 통하여 나의 인적오류 유형 을 파악하는데 전반적으로 도움이 되었다.
2	대처기법 들이 나의 인적오류 대처에 도움될 것 같다.
3	일상적인 면에서 인적오류 위험을 잘 포착하고 있다.
4	나에게 제안된 대처 기법을 실제로 실행 해보고 싶다.
5	산업현장 에 적용하면 인적오류 저감에 도움될 것 같다
6	인적오류를 줄이는데 극한상황 에서도 유익할 것 같다.

활용가능성에 대한 주관적 평가는 분류의 타당성(1,3항) 및 대처기법의 유효성(2, 4항)으로 구분하여 1~4항의 종합 평점값으로 평가하였다. 3, 5, 6항은 각각 일상적 환경의 평가를 산업현장 및 극한 환경과 비교하여 편차를 보기 위한 항목이다. 참여자들의 주관적 평가 결과를 요약하면 다음과 같다.

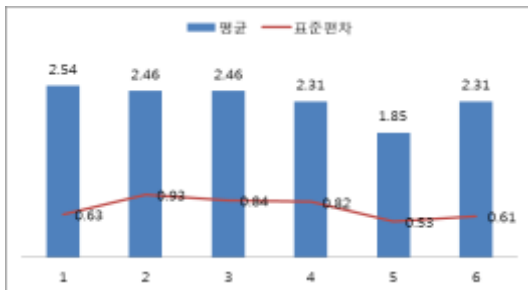


그림 5. 인적오류 성향 분석법의 적용성 평가

참여자 76.8%가 인적오류 대비 효과에 긍정적 반응이며 평균 2.44/4.0의 기대수준을 보였다. 특히 참여자의 심리적 수용성이 높을 경우 심리적 평가 기법의 유효성을 기대할 수 있는데, 제안된 기법의

수용성을 의미하는 1, 4항의 값이 충분히 높으므로 유효성을 기대할 수 있다. 다만 산업현장에서의 유효성(5항) 기대는 높지 않았는데, 일상환경(3항)이나 극한상황(6항)에서의 값과 유의한 차이가 없으므로, 제안된 기법이 극한상황에 대해서도 유사하게 적용 가능할 것으로 추정할 수 있다.

5. 결론 및 토의

최근 대형사고에서 인간의 반응에 포함되는 인적오류의 문제가 부각되었는데, 이러한 극한상황의 인간공학적 특성을 ‘surprise in unexpected situation’으로 규정하고, 이에 대한 추가적 대비(‘prepared to be unprepared’)를 시급히 요청하고 있다(IAEA 2015). 본 연구에서는 개인별로 심리적 오류성향의 유형을 검출하여 성향별 인적오류 위험성 및 권고사항을 피드백하고 대처기법을 제공함으로써, 극한상황의 인적오류에 선행적(proactive) 대처 방법론을 모색하였다.

극한상황의 인적오류는 실측을 통한 실제적 검증이 불가능한 희귀성 오류이므로 충분한 검증결과를 제시하지 못했으나, 본 연구의 결과는 고신뢰도 체계에서 기존의 비상상황대처 지침/절차서를 인적오류 측면에서 보강하는데 적용하여 실효성을 확인할 예정이다. 앞으로 극한상황에서 본능적으로 드러나는 3가지 기본적인 반응(3F: Flee, Freeze, Fight)의 형성과정에서 인지적 단계별 인적오류 관련 취약점 및 유효한 대처기법들을 연계하는 방안을 개발할 필요가 있다. 선행적 대처 방법으로 적용하기 위해서 제안된 검출기법 및 대처기법에 따른 참여자의 인적오류 수준 변화를 실험적으로 측정할 예정이다.

Acknowledgements

This research was supported by the nuclear energy research and development project (Grant. 2012M2A8A-4004256) funded by the Ministry of Education, Science and Technology.

6. 참고문헌

[1] 아서 프리먼 & 로즈 드윌프, 그동안 당신만 몰랐던 스마트한 실수들 - 실수를 반복하는 사람은 절대 모르는 10가지 심리법칙, 박성현 역, 2011.

[2] 이용희 외, 원자력 인적오류 대처기술 개발: 1단계 보고서, 한국원자력연구원, 2015.

[3] IAEA, *The Fukushima Daiichi Accident: Technical Volume 2/5 Safety Assessment*, 2015.

[4] Lee, K.S. et al., The Effect of Personality Type on Human Performance Tool Compliance and General Recommendations for Enhancement of the its Practical Utilization: An Enhancement of the Practical Utilization of Human Performance Tools based on Personality Type, J-ESK 35(1), 2015.