

An enhancement of the practical utilization of human performance tools by considering the personality

Kyung-Sun Lee¹, Jong-Hyun Lee², Yong-Hee Lee¹

¹I&C/Human Factors Division, Korea Atomic Energy Research Institute (KAERI), Daejeon, 305-353

²College of Social Sciences Social Science Research institute, Ajou University, Suwon, 443-749

ABSTRACT

Objective: This study aims to enhance the practical utilization of the human performance tools in nuclear power plants (NPPs) through the personality survey. **Background:** The various guidelines, regulating criteria, and recommendations have been developed to prevent the human errors in industrial setups such as NPPs. Despite all these efforts accidents and disasters sometimes caused by human errors have steadily occurred, various human performance tools have been adopted as countermeasures to human errors. The major and inevitable contributing factor among many hazards to human errors might be the trait and personality that is considered to be inside human. Thus, we try to investigate the utilization of human performance tools by considering the different types of operating crew personality. We provide a more practical guidelines and recommendations to prevent human errors according to the personality. **Method:** The types of personality were investigated by Big 6 (HEXACO) model of personality structure. 9 human performance tools for workers in NPPs are selected including *task preview, first check, questioning attitude, stop when unsure, self-checking, effective communication, pre-job briefing, verification practices, concurrent verification, independent verification, peer check, turnover, and post-job critique*. We slightly modify them to help survey respondents understand better. A survey was conducted for ordinary persons over the age of 20. **Results:** The utilization of human performance tools shows the significant differences statistically by personality. The types of *Honesty(H), Extraversion(X), Conscientiousness(C), and Openness to experience(O)* show the higher utilization of human performance tools. We conclude that there need different kinds of recommendations according to the personality types during the performance and the training and educations of the human performance tools. **Application:** This information can be utilized as a guideline for the proactive recommendations according to the workers personality for more practical human performance tools to prevent human errors in NPPs.

Keywords: human error, personality, Big 6 (HEXACO) model, human performance tools

1. Introduction

대부분의 사고가 특정한 사람들에 의해서 일어나고, 이들은 사고에 취약한 취약성(proneness)은 성격에서 비롯된다는 주장이 있다(Greenwood and Woods, 1919). 또한 한 환경에서 사고를 내는 사람들은 환경이 다른 곳에서도 사고를 유발하는 일관성이 있다고 한다(Newbold, 1927). 성격특성(trait)은 인간이 가지고 있는 가장 기본적인 속성이기 때문에 한 개인이 느끼고 사고하고 행동할 때 일관되게 나타나는 패턴을 설명하는데 개인의 특성을 증시한다

(Pervin and John, 1997).

따라서 안전과 관련된 개인과 조직의 특성에 대해 많은 연구가 있었다. 아이젠크(Eysenck)의 성격유형과 관련하여 외향성 성격 특성은 사고와 밀접한 관계가 있다고 보고한 연구들과 외향성 차원보다는 신경증적 경향성 차원에서 사고와 더 밀접한 관계가 있다는 연구들로 나뉜다(Jung 2000). 항공 조종사 인적오류(human error)와 성격간의 관계를 연구한 Chappelow (1989)는 신경증적 경향성이 높은 외향성자는 위험감수와 감각추구를 하며, 내향성자는 지나친 각성을 경험한다고 하였다. 성격유형이 사고취약성과 불가분의 관계가 있다고 말하기는 어려우나, 행

동에 영향을 미치는 것은 부인할 수 없다(Jung, 2000). 또한 성격유형에 대한 특성을 구체적인 인적오류 유형과 관련시켜 꾸준히 연구하게 되면 발전이 이루어질 것이라는 견해가 있다(Farmer, 1984).

따라서 다양한 산업분야에서 성격유형에 따른 사고 혹은 인적오류를 저감하기 위한 노력을 활발히 진행하고 있다. 항공분야의 항공안전교육원은 항공안전관리 및 운항관리 분야에 대한 교육과정을 개발하여 교육을 시행하고 있는데, 그 중 성격이론, 성격 분석 등의 내용을 포함하고 있다(교통안전공단, 2011). 또한 ‘항공신체검사증명’ 제도를 운영하고 있는데 정신계 질환을 평가하는 한 방법으로 성격검사를 실시하고 있다. 철도분야에서도 마찬가지로 ‘철도안전법시행규칙 제12조 제2항’에 신체검사 항목 및 불합격 기준 검사항목으로 성격 및 행동장애가 포함되어 있다. 군에서도 계속해서 증가하는 관심사병에 의한 사고를 예방하기 위하여 인성 및 성격검사를 실시하여 관리하고 있다.

고신뢰도 대형체계를 대표하는 원자력분야에서도 원전 종사자의 정신건강 상태를 주기적으로 평가하고 있으며, 종사자의 건전성을 확인하기 위해 성격유형과 스트레스 및 MBTI 기반의 부서 적합성을 검토한 바 있다(KAERI, 2010). 또한 한국수력원자력(주)에서는 발전소 출입자 및 신입직원을 대상으로 성격진단을 위한 검사를 수행하고 있다. 이외에도 개인의 성격/성향이 조직에 미치는 영향, 직무 스트레스, 직무만족/몰입에 대한 상관관계를 파악하기 위한 몇가지 기초연구를 수행한 바 있다(Lee, et al., 2011; Lee, et al., 2012).

성격유형이 인적오류 취약성과 불가분의 관계가 있다고 결론짓기는 어려우며 어떠한 성격이 위험한가를 가려내는 것은 간단하지 않은 문제이다. 왜냐하면 사고 혹은 인적오류는 한가지 요인이 아닌 다양한 요인이 얽히어 발생하는 것이 대부분이기 때문이다. 하지만 사람에게서는 사람마다 개성이 있고 사건에 대해 대처하는 방식에 패턴이 있다(Seo, 2007). 또한 성격유형이 행동에 영향을 미치는 것은 부인할 수 없다.

따라서 본 연구는 원자력발전소 종사자가 준수해야 할 인적오류 예방기법 및 활용 제반 절차에 대한 종사자 행동에 대하여 성격유형별 가이드라인을 제시하는 것이 목적이다. 이를 위해 1) 설문 조사를 통하여 성격유형에 따른 인적오류 예방기법의 활용유무를 조사하였으며, 2) 이에 따라 성격유형별 인적오류 예방기법의 활용도를 높이기 위한 참고사항을 제시한다.

2. A Survey on the relationship between human performance tool and personality

2.1 Big 6 (HEXACO)

본 연구에서는 조사대상자의 성격유형을 파악하기 위하여 성격의 6요인(HEXACO) 성격검사 방법을 사용하였다. HEXACO 성격 6요인은 성격에 관하여 연구를 통해 제안된 것이다. 성격변인에 대한 연구는 1960년 초부터 시작되어 성격적 특성을 분류하기 위한 5가지 요인의 Big 5를 제안하였다(Barrick and Mount, 1991). HEXACO와 Big 5의 차이는 정식 요인의 유무이다. 최종적으로 HEXACO 성격 6요인은 정직성(honesty) 유형(H), 정서성(emotionality) 유형(E), 외향성(extraversion) 유형(X), 원만성(agreeableness) 유형(A), 성실성(conscientiousness) 유형(C), 경험 개방성(openness to experience) 유형(O) 등으로 구분한다(Lee et al., 2003). Big 6의 성격유형별 고유의 특징은 아래와 같다.

- 1) 정직성 유형(H): 개인의 정직함 및 겸손한 정도를 나타내며, 마키아벨리즘적 특성과 부정부패 등의 비리를 피하려는 정도를 나타낸다.
- 2) 정서성 유형(E): 개인의 신경증적 특성 및 예민함, 불안, 감수성이 높은 정도를 나타낸다.
- 3) 외향성 유형(X): 개인의 활력 및 사회성, 자기주장, 대담함이 강한 정도를 나타낸다.
- 4) 원만성 유형(A): 개인의 융통성 및 협동심, 이타심, 인내 등을 포함하는 영역이다.
- 5) 성실성 유형(C): 개인의 계획에 따라 행동하는 성향 및 꼼꼼함, 목표에 대한 성취욕이 높은 정도를 나타낸다.
- 6) 경험 개방성 유형(O): 개인의 창조성 및 상상력, 예술적·지적 호기심이 높은 정도를 나타낸다.

2.2 Human performance tool

성격유형별 인적오류 예방기법의 활용유무를 조사하기 위하여, 현재 국내 원자력발전소에서 적용하고 있는 인적오류 예방기법의 적용절차를 기반으로 설문문항을 개발하였다. 인적오류 예방기법은 기본적 인적오류 기법과 조건부 인적오류 예방기법

으로 나뉜다. 기본적 인적오류 예방기법에는 사전 업무검토, 사전점검, 의문을 갖는 태도, 불확실 시 증지, 자기진단, 의사소통 재확인 기법, 음표 문자가 포함된다. 조건부 인적오류 예방기법에는 작업 전 회의, 동시확인, 독립확인, 동료점검, 인식표 및 운전방벽설치, 수행단계 표시, 인수인계, 작업 후 평가 등으로 구성된다(Table 1).

Table 1. Human performance tool in NPPs

Fundamental	Conditional
1. Situation Awareness	1. Pre-job briefing
1-1. Task preview	2. Verification practices
1-2. First check	2-1. Concurrent verification
1-3. Questioning attitude	2-2. Independent verification
1-4. Stop When Unsure	3. Peer check
2. Self-checking	4. Flagging and Operational Barriers
3. Effective Communication	5. Place-keeping
3-1. 3-way communication	6. Turnover
3-2. Phonetic alphabet	7. Post-job review

2.3 Questionnaire about human performance tool and personality types

본 연구를 위해 개발된 설문은 성격유형을 평가하기 위한 HEXACO 설문 60문항과 인적오류 예방 기법 활용에 대한 94문항으로 구성되었다.

성격유형 평가를 위한 설문의 질문내용은 ‘다음 귀하의 평소 생각이나 행동을 묻는 질문입니다. 읽고 평소 귀하의 모습과 일치하는 곳에 v표 해주시기 바랍니다’로 작성되었다. 평가는 5점 척도를 사용하였으며, 1: 전혀 그렇지 않다, 2: 별로 그렇지 않다, 3: 보통이다, 4: 약간 그렇다, 5: 매우 그렇다 등으로 구성된 HEXACO표준설문 문항이다.

성격유형별 인적오류 예방기법의 활용유무를 평가하기 위한 설문문항은 Table 1의 예방기법들의 적용절차를 기반으로 개발하였다. 먼저, 설문 문항을 결정하기 위하여, 1) 성격 전문가와의 FGI를 실시하였다. FGI를 통하여 성격유형에 따라 활용유무에 차이를 보일 것으로 예상하는 기법을 선정하였다. 본 연구에서는 현장 적용성을 고려하여 9가지 인적오류 예방기법을 선정하였다. 각 기법의 세부절차들은 미국 INPO에서 활용하고 있는 기법을 그대로 적용한 것으로서, 그대로는 원자력발전소의 종사자 이외에는 이해하기 다소 어렵다. 따라서, 2) 성격 전문가와 인간공학 전문가를 합의로 일부 절차 내용을 아래 예시처럼 이

해하기 쉽게 평이한 용어를 사용하여 수정하였다.

예) 수정 전 : 중요 단계에서 발생할 수 있는 오류와 전조를 예측한다.

수정 후 : 업무의 중요 단계에서 발생할 수 있는 오류를 예측한다.

평가는 성격유형 척도와 마찬가지로 5점 척도를 사용하였으며, 1: 전혀 그렇지 않다, 2: 별로 그렇지 않다, 3: 보통이다, 4: 약간 그렇다, 5: 매우 그렇다 등으로 구성하였다. Figure 1은 최종 개발된 설문지의 예이다.

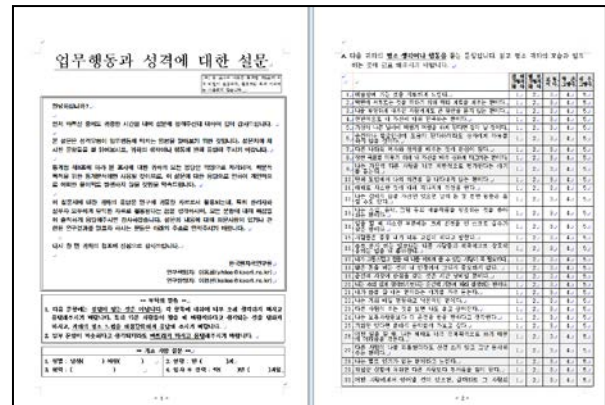


Figure 1. Questionnaire about human performance tool and personality types (a part)

2.4 Subjects for questionnaire survey

설문조사는 고졸이상이며 20대 이상인 남성과 여성 모두 대상으로 하였다. 100부의 설문지를 배포하였으며 회수된 설문지는 총 70부로 회수율은 70.0%였다. 설문에 응해주신 설문자의 평균 나이는 33.4(표준편차 5.7)세였다. 2명을 제외한 나머지는 모두 전문대졸 이상의 학력수준을 나타냈다. Table 2는 설문 참여자 중 성격유형이 상위 30% 이상인 빈도를 나타낸다.

Table 2. Number of subject personality type

Gender	Personality (upper 30%)					
	H	E	X	A	C	O
Male	7	3	1	11	10	11
Female	8	8	8	6	6	8
Total	15	11	19	17	16	19

2.5 Statistic analysis on correlation

성격유형과 인적오류 예방기법 활용간의 관계를 파악하기 위하여 상관분석을 실시하였다. 상관관계수는 두 변수간의 관련성을 구하기 위해 보편적으로 이용되는 척도인 Pearson 적률상관계수 (r)를 적용하고 양방검증(two-tailed)을 실행하였다.

2.6 Results

성격유형과 인적오류 예방기법의 활용 간의 상관분석 결과는 Table 3과 같다. 성실성 유형 성향이 높은 사람들은 인적오류 예방기법의 모든 항목에서 높은 수준을 나타냈다. 정직성(H) 성향이 높은 사람은 사전점검, 외향성(X) 성향이 높은 사람은 ‘의문을 갖는 태도’ 항목을 제외하고 모든 인적오류 예방기법의 활용에서 높은 수준을 나타냈다. 정서성과 원만성(A) 성격유형은 다른 성격유형에 비해 인적오류 예방기법과 상관성이 대부분 낮은 것으로 나타났다. 따라서 정직성 유형, 외향성 유형, 성실성과 경험 개방성 유형이 낮은 사람의 경우 인적오류 예방기법의 활용도를 높이기 위하여 보완적 교육과 관리가 필요하다.

Table 3. Correlation analysis of personality and human performance tool

Human performance tools	Personality types					
	H	E	X	A	C	O
Task Preview	.415**	.143	.337**	.218	.602**	.407**
First check	.161	.179	.318**	.014	.441**	.207
Place-keeping	.310*	.004	.315*	-.046	.341**	.453**
Questioning attitude	.306*	.289*	.159	.244*	.511**	.192
Stop when unsure	.300*	.271*	.304*	.107	.422**	.087
Self-checking	.483**	.127	.383**	.184	.572**	.364**
Peer check	.328**	.227	.368**	-.030	.344**	.275*
Effective Communication	.397**	.223	.321**	.181	.533**	.371**
Turnover	.348**	.151	.352**	.107	.427**	.292*

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

H: Honesty, E: Emotionality, X: Extraversion, A: Agreeableness,

C: Conscientiousness, O: Openness to experience

3. Proposed guides for application of human performance tool according to personality types

3.1 Honesty (H)

감독자의 철저한 관리·지시에 의한 업무가 아닌 스스로 해야 하는 사전업무에 대한 검토절차는 정직성이 낮은 직원들에게 자발적으로 이행하기 어려운 영역이다. 업무절차서 대로 수행을 따라간다가나 완료된 업무단계에 대해서 체크하는 등의 영역은 정직성이 낮은 직원들에게는 불편하고 귀찮은 영역이다. 타당성을 검증하지 않고 상황에 맞는 증거를 이용하여 자기 업무를 합리화한다거나 의문사항이 생기더라도 작업을 지속하는 등의 행동은 정직성이 낮은 직원들에게 나타날 수 있다. 불확실한 상황이 발생하면, 이를 합리화한다거나 동료의 조언을 무시하고 상급자에게 보고하지 않는 등의 약점을 보일 수 있다.

점검을 요청했을 시 불성실하게 점검을 수행하거나 상급자에게는 오류를 지적하지 않으며, 자신의 업무에 대해서도 점검을 피하려는 행동을 나타낸다. 전달받은 지시사항이나 정보에 대해 자신이 불편하거나 업무가 과중할 때 책임을 지지 않으려 하고, 상대방의 상황을 고려하지 않은 상태에서 정보전달 및 지시를 시도하는 경우가 있기 때문에 이에 대한 교육과 관리가 필요하다. 겸손한 태도로 자신의 실수나 부정확한 인수인계에 대해 확인하지 못하며, 상급자의 감시나 엄격한 규율이 없다면 인수인계에 소홀히 하는 등 문제가 발생할 수 있기 때문에 상대적으로 이에 대한 교육과 관리가 필요하다.

Table 4. Proposed recommendations to type H

Human performance tool	Positive application	Problem manage
Task Preview	. Honesty . Modesty	Difficult of voluntary implementation
Place-keeping		Uncomfortable and annoying
Questioning attitude		Rationalization, Not validated
Stop when unsure		Ignore advice Unreported to superior
Self-checking		Rationalization, Evasion
Peer check		Insincerity
Effective Communication		Insincerity Evasion
Turnover		Unreported to superior
		Unconfirmed mistake Carelessness

3.2 Extraversion (E)

지침에 의한 수행이 아닌 자율적으로 이행하여 그 수준이 결정되는 사전업무검토, 사전점검 영역의 경우도 직원의 외향성 수준이 낮다면, 자율적 업무특성과 개인의 활력이 더해질 가능성이 낮아져 기대했던 목표수준에 못 미치기 때문에 작업현장을 대강 살피거나 관계적이고 단순한 사항들을 간과할 가능성이 높다. 또한 절차서의 단계를 건너뛰거나 절차확인기법 적용을 게을리 할 수 있다.

자율적 점검상황 하에서 나타나는 에너지와 책임감의 수준이 낮아 작업현장을 안전상태로 유지할 의무감이 부족하거나, 결과가 불확실함에도 타인의 의견을 듣지 않는 행동 등이 나타날 수 있다. 또한 의문사항이나 모순이 발견될 시 자신이 책임감을 갖고 작업에 임하는 태도가 부족하고 문제점이 발생해도 동료나 상급자가 발견할 것이라고 믿는 등의 문제의 소지가 있다. 인수인계의 정확성에 대한 책임감이 부족하고 이에 따라 인수인계 시 정보의 불일치성이나 부정확성이 발생할 소지가 크다.

Table 5. Proposed recommendations to type E

Human performance tool	Positive application	Problem manage
Task Preview	. Vitality . Sociality . Selfassertiveness . Boldness	Difficult of voluntary implementation
First check		In the conventional behavior Connivance
Place-keeping		Laziness Skip
Stop when unsure		Lack of a sense of duty Ignore comment
Self-checking		Lack of responsibility
Peer check		Lack of responsibility
Effective Communication		Lack of responsibility
Turnover		Lack of responsibility

3.3 Conscientiousness (C)

대부분의 직군에서 수행도와 관련이 높은 성격영역이며, 이러한 영역의 수준이 낮은 경우 업무절차에 대한 중요단계를 미리 요약해보는 등의 업무에 대한 사전준비에 소홀하기 쉽다. 작업현장에 도착했을 때 상황인식을 위한 사전점검 수준이 부실하고 작업핵심사항에 대한 이해에 소홀해지는 등의 여러 문제의 소지가 있다. 업무 중단 시에도 이전

단계를 꼼꼼히 살펴보지 않거나, 절차확인기법을 준수하지 않는 등의 문제가 발생할 가능성이 있다. 의문사항이 생기더라도 업무를 완벽하게 수행하기 위해 작업을 중단하거나 미묘한 차이도 놓치지 않으려는 등의 노력이 부족할 수 있다.

불확실한 상황이 발생하더라도 업무를 완벽하게 수행하기 위해 작업을 중단하거나 동료의 의견에 귀 기울이고 상급자에게 보고하는 등의 노력이 부족하다. 업무를 완벽하게 수행하기 위해 자신의 수행을 자문하고 업무에 몰입하며, 수행결과의 정확성을 파악하는 등의 행동이 부족하다. 업무를 완벽하게 수행하기 위해 동료에게 점검을 요청하고, 반대로 점검을 요청 받았을 시에도 꼼꼼하게 오류사항을 지적하는 등의 행동이 부족할 수 있다. 의사소통, 지시사항에 대한 이해의 확인에 불성실하고 다수의 사항에 대한 메모를 하지 않으며, 불확실한 상황에서도 업무를 지속하는 등 문제가 발생할 수 있다. 업무를 완벽하게 수행하기 위해 정확한 기록 및 공식항목을 꼼꼼히 체크하는데 소홀하고 인수인계자의 상태를 확인하지 않고 누락된 전달사항에도 신경을 쓰지 못하는 등 지속적으로 문제가 발생할 가능성이 있다.

Table 6. Proposed recommendations to type C

Human performance tool	Positive application	Problem manage
Task Preview	. Flexibility . Cooperation . Altruism . Patience	Work neglect
First check		Non-compliant
Place-keeping		Perform roughly
Questioning attitude		Not reported Work neglect
Stop when unsure		Lack of judgment
Self-checking		Perform roughly
Peer check		Insincerity
Effective Communication		Missing Neglect
Turnover		Missing Neglect

3.4 Openness to Experience (O)

사전업무검토 영역인 오류를 예측하거나 최악의 결과를 예상하는 경우 및 경험사례를 요약하거나 작업지역을 미리 탐색하는 등 새로운 정보의 탐색·결과예측 등의 능력이 부족하기 쉽다. 작업을 위한 안전교육 및 지침 관련 사항에 대한 학습 정도가 미비할 가능성이 높다. 작업에 대한 의문 및 불확실함, 모순 등에 대한 호기심을 갖는거나 작업에 집중하는 등의 태도가 부족하다. 동료에게 점검 요청을 받았을 시 여러 가능성을 염두에 두고 면밀

히 관찰하는 태도가 부족하며, 자신의 업무에 대해서도 동료의 점검결과에 따라 새로운 결과나 지적사항을 수용하려는 태도가 부족하기 쉽다. 정보의 일치성에 관심이 없으며, 인수인계자의 업무준비와 능력의 확인도 소홀히 하는 경향을 보일 수 있다.

Table 7. Proposed recommendations to type O

Human performance tool	Positive application	Problem manage
Task Preview	. Creativity . Imagination . Artistic and intellectual curiosity	Lack of navigation and predictive
Placekeeping		Lack of learning
Self-checking		Low curiosity
Peer check		Lack of observation 부족
Effective Communication		Communicating uncertainty
Turnover		Lack of preparation work

4. Conclusions

본 연구는 인적오류 예방기법 및 활용의 실무 절차에 대한 종사자 행동에 대하여 성격유형별 가이드라인을 제시하는 것을 목적으로 수행된 조사연구 결과이다. 이를 위해 성격유형에 따른 기존 인적오류 예방기법들의 활용 유무를 조사하였으며, 상관성이 높은 성격유형에 대하여 성격유형별로 수준이 낮은 경우에 기법의 실행과정에서 발생할 수 있는 문제 및 주의점을 제시하였다.

상관분석 결과, 성격유형에 따라 인적오류 예방기법의 활용 유무에 통계적인 차이를 나타냈다. 특히 HEXACO의 6가지 성격요인 중 정직성, 외향성, 성실성(A)과 경험 개방성(O) 요인은 인적오류 예방기법과 높은 상관성을 나타냈다. 따라서 이들 성격요인의 수준이 낮은 종사자들을 별도로 지원 및 보완해야 할 필요성이 있다.

서론에서 언급했듯이, 성격유형이 단일 요인만으로는 사고 및 인적오류와 직접적인 인과성이 있다고 주장하기는 어렵다. 하지만 다양한 분야에서 성격유형에 대한 검사 및 관리를 하는 이유는 성격이 다른 다양한 위험요인과 결합될 수 있기 때문이다. 인적오류에의 대응이 취약한 성격유형을 갖고 있는 경우에는 안전상 문제가 있는 성격을 바꿀 수가 있으면 좋지만, 성격을 바꾸는 것을 쉽지 않거나 불가능한 일이다. 따라서 종사자의 성격에 맞추어서 작업 시

권고사항을 중심으로 관리 및 교육훈련을 보완함으로써 작업에서 발생할 수 있는 인적오류를 선제적으로(proactive) 대처하는 것이 중요하다.

본 연구의 결과는 인적오류 예방 측면에서 선제적인 관리가 필요한 실무적인 세부내용을 성격 유형별로 도출했다는 점에서 그 의의가 있다. Big-6 성격유형별 수준이 낮은 경우 발생할 수 있는 문제 및 주의점을 기존의 인적오류 예방기법 별로 제시했다는 점은 현장 적용 가능한 선제적인 인적오류 기술개발의 가능성을 제시한 것이다. 본 연구의 현장 적용을 위해서는 성격유형별 약점과 강점을 고려하여 작업 수행 및 관리과정에서 적용할 수 있는 현장 가이드라인을 제시하거나, 사전 교육 훈련에 적용할 수 있는 프로그램을 개발하는 추가 노력이 필요하다.

Acknowledgement

This research was supported by the nuclear energy research and development project (Grant. 2012M2 A8A-4004256) funded by the Ministry of Education, Science and Technology.

References

Cheppelow, J.W., Remedies for aircrew error (Report No. 664). Farnborough, UK: Royal Air Force Institute for Aviation medicine, 1989.

Farmer, E., Personality factors in aviation, International Journal of Aviation Safety, 2, 175-179, 1984.

Greenwood, M and Woods, H.M., A report on the incidence of industrial accidents with special reference to multiple accidents (Industrial Fatigue research board report No. 4). London: Her Majesty's Stationary office, 1919.

Lee, G.B., Yoo, T.Y. and Ashton, M.C., New 6 personality structural theory, Korean Journal of Industrial and Organizational Psychology, 16(3), 89-105, 2003.

Lee, Y.H., Jang, T.L., Lee, Y., Oh, Y.J., Kang, S.H. and Yun, J.H., Research activities and techniques for the prevention of human errors during the operation of nuclear power plants, Journal of the Ergonomics Society of Korea, 30(1), 75-86, 2011.

Lee, Y.H. and Yoon, J.H., A study on the effect of the coincidences between group traits and personal traits upon the job stress, J. KISE, 35(2), pp19-27, 2012

- Newbold, E.M., Practical applications of the statistics of repeated events,
Journal of the Royal Statistical Society, 92, 487-535, 1927.
- Pervin, L.A., John, O.P, Personality: Theory and Research, New York, NY,
US: Guilford Press, 1997.
- Seo, S.B., Railway safety from a view point of human science, Korean
Society of Civil Engineers, 55(3), 116-125, 2007.

Author listings

Kyung-Sun Lee: kslee@kaeri.re.kr

Highest degree: PhD, Department of Industrial Engineering, Ajou
University

Position title: Senior Researcher, I&C Human Factors Research Division,
Korea Atomic Energy (KAERI)

Areas of interest: Biomechanics, WMSDs, Work design, Product design,
Human Error

Jong-Hyun Lee: tea4one@nate.com

Highest degree: PhD, Department of Psychology, Ajou University

Position title: Chief Researcher, Social Science Research Institute,
College of Social Science

Areas of interest: Personality, HEXACO, Industrial and Organizational
Psychology

Yong-Hee Lee: yhlee@kaeri.re.kr

Highest degree: MS, Department of Industrial Engineering, KAIST

Position title: Principal Researcher, I&C and Human Factors Research
Division, Korea Atomic Energy (KAERI)

Areas of interest: Cognitive System Engineering, Human Interface
Design, Human Error, System Safety, Safety Culture