

# 도시철도교통 운전종사자의 인적오류와 안전수칙에 관한 상관연구



이 상 오 서울9호선 관제팀장  
(iso5678910@hanmail.net)

## 1 서론

도시철도사고나 운전장애의 일반적인 결과는 열차 운행지연 또는 운행중단이며 이는 대부분이 도시철도 이용자로서 때때로 사적인 활동이나 특별한 비즈니스를 위한 열차이용이 아닌 생계활동을 위하여 매일같이 근거리 필수 이동수단으로 이용하고 있는 고정 고객이다. 고객에게 열차지연이나 운행중단은 생업과 연계되어 운전장애나 도시철도사고로 인한 충격이 크다고 할 수 있다. 어떤 원인에 의해 열차의 운행이 지연되었거나 운행이 중지되는 경우 시간적·경제적 가치의 손실은 크다. 열차의 정시운행과 안전운행은 고객의 안전과 고객의 시간적 가치를 최우선으로 여기는 도시철도 운영기관의 근본적인 존재이유에 있어서 근간이 된다. 그럼에도 불구하고 도시철도 운영기관들은 도시철도운전종사자들의 인적오류에 의한 운전장애나 도시철도사고를 근본적으로 해결하지 못하고 있다. 그러나 인적오류에 의한 반복적인 사고가 국내의 언론 등에 집중 부각됨으로 인해 각 철도운영기관들은 종사원들의 인적오류의 완벽한 방지는 영원이 불가능하다는 진리를 깨닫고 있으면서도 나름대로의 철도운영의 안전성에 대한 신뢰가 실추되지 않도록 부단한 자국책을 강구하고 있다.

많은 인명과 고가의 장비를 다루는 직업에서의 인적오류는 인적·물적사고로 이어지는 치명적인 원인인 바, 현재까지 항공에서는 인적오류에 대한 연구는 다각도로 이루어지고 있으며 이를 방지하기 위한 노력들이 지속되고 있다. 그러면서도 정작 도시철도 분야에서의 인적오류로 인한 도시철도사고 및 병발사고 등에 대해서는 충분한 재발방지 연구와 인적오류의 관한 이론이나 이와 연계하여 실무적 사례접목을 통한 연구·분석 자료가 미

미한 상황이다.

본 연구는 어떠한 훌륭한 도시철도교통기관이라 할지라도 이를 운영하는 종사자의 행동특성에서 안전운행에 적합하지 않다면 안전한 도시철도교통기관이라고 할 수는 없다는 전제하에 기존 인적오류에 대한 대표적인 이론을 소개하고 이와 연관되어 철도운영기관에서 사소하게 저지르지만 안전에는 매우 중요한 철도운전종사자들의 인적오류를 소개한다. 나아가 철도운전종사자의 대표적인 직군인 관제사의 안전수칙을 소개하고 기존 인적오류 이론과의 상관적인 관계도 소개하였다.

## 2 본문

### 1.1 도시철도사고요인의 등치성원리

도시철도사고의 등치성원리란 도시철도사고원인은 특정한 단일 요인에 의해서 발생하는 것이 아니라 여러 요인의 복합적인 요소가 같은 비중을 차지하면서 일어난다는 원리이다. 도시철도교통 사고방지를 위해서는 동일한 또는 유사반복사고를 되풀이하지 않는 일이 무엇보다도 중요한 것이라고 본다. 도시철도사고는 예측하기 어려운 문제이므로 지난날의 경험을 참고로 하지 않을 수가 없다. 이제까지 일어나고 있는 도시철도사고를 조사해 보면 같은 종류의 것으로 판단되는 것이 매우 빈번하게 발생되는 것을 쉽게 발견 할 수 있다. 속된 표현으로 도시철도운전종사자들이 흔히 쓰는 것으로 대형사고 및 크고 작은 운행장애는 현장의 기관사, 관제사, 관련 현장직원들의 인적요인으로 절차상 부주의 내지는 업무상의 착오 그리고 시스템상의 빈번한 고장으로 예견되어있는 중대고장 발생 등, 이러한 모든 것들이 “삼박자가 딱 들어맞아야 일어난다고” 한다. 이는 도시철도

사고의 연속성으로써, 연쇄형 사고를 들 수 있는데 연속적으로 하나하나 요인이 만들어지거나 그중 하나라도 없으면 연쇄반응은 일어나지 않는다는 것이다.

### 1.2 도시철도교통사고의 인적요인

#### 1.1.1 사고다발자의 일반적 특성

사고다발자들의 일반적 특성을 보면 다음과 같다. 우선, 반응촉진 근육동작에 대한 충동을 제어하지 못하여 언제든지 조기반응경향이 있다. 이는 조바심이 남들보다 강한 사람으로도 볼 수 있으며 철도 운전 중의 기관사와 관제사의 심리상태 중에서 조바심이 사고와 직접적인 관련이 있다. 조바심을 가지고 열차운전을 하거나 열차통제를 하면 주변의 주요 정보를 간과하거나 주의력이 미치는 범위가 좁아진다. 또 여유가 없어지고 사회 초년생과 같은 행동을 하게 된다. 조바심은 긴장과 흥분을 일으키며 쉽게 피로하게 만들고 무엇보다도 위험감행 운전이나 지시를 하는 경향을 조장한다.

둘째, 중복작업반응에 있어서 자극을 정확하게 지각하고 그것에 기준해서 통제된 반응동작을 하는데 곤란을 나타내는 경향이 있다. 일반적으로 모든 신규 직원이나 경력을 어느 정도 가진 종사원들도 보수교육훈련을 받게 된다. 교육훈련을 통해 종사원들의 업무학습이 이루어지고 학습으로 인해 비교적 영속적이고 반복적인 행동의 변화를 가져오게 된다. 그러나 학습에 지대한 영향을 미치는 연관(association)과 동기(motivation)라는 두 요소가 사고다발자에게는 거의 부재하다시피 하다. 연관은 두 가지 현상이 시간적 혹은 공간적으로 결합되어 발생하는 것으로서, 가령 전동차 고장 시 기관사 초동조치가 미흡했던 부분에 대하여 여러 번 경험을 했음에도 불구하고 동일현상에

대한 초동조치가 이루어지지 않는 경우가 있다. 동기는 어떤 행위가 발생하는 이유를 설명하기 위한 심리적 개념으로 동기형태에 따라서 학습의 효과는 크게 달라진다. 중복작업이 곤란한 사고 다발자에게 있어서 동기는 어떤 확실한 연계가 되어 사고유무를 헤아리기에는 무리가 있다. 그러나, 충분한 능력이 있어도 동기가 결여되어 중복작업 반응에 어려움을 느끼는 경우도 있다.

셋째, 인간관계에 있어서 비협조적 태도를 보인다. 예를들면 타인에 대하여 비판을 즐겨 하거나 타인의 말에 비꼬기, 자기주장만 고집하는 등을 들 수 있다. 이런 부류의 사고다발자의 성격·기질은 자기중심적이며 기분이 쉽게 변하고 공격적이다. 그리고 신경질적이며 욕구불만에 쌓여있는 경향이 강하다.

넷째, 정서적으로 충동적이며 자극에 민감하고 흥분을 잘하며 주관적 판단과 자기통제력이 박약한 상황을 자주 연출한다. 끝으로 과도한 긴장으로 억압적인 경향이 강하며 막연한 불안감을 가지는 습관이 있다. 사고다발자들의 일반적 특성을 종합해보면 사고다발자는 고정된 사고다발 요인을 일으킴으로써 사고의 편재성을 따르며 또한 사고다발자가 어느 기간 동안에 일으킨 사고기록은 다른 일정기간 동안에도 사고기록의 상대적 서열이 거의 변하지 않는 사고경향을 보인다. 결국 사고경향은 고정된 것이라고 판단 할 수 있다.

### 1.1.2 사고다발자의 사고요인

일반적으로 사고를 일으키기 쉽고 또는 몇 번인가 사고를 일으킨 전력을 가지고 있는 사람들의 특성을 재해빈발성향이라고 한다. 이러한 사람들을 사고빈발경향자라고도 부르며 사고를 자주 일으키는 사람들의 사고 또는 재해의 요인을 들

면 다음과 같다. 사고다발자의 유형을 크게 4가지로 나눌 수 있는데 우선, 상황성 다발자의 사고유발요인으로 작업의 난해함, 기계설비의 결함, 환경상 주의력 집중곤란, 심신의 근심 등을 들 수 있다. 두 번째로 소질적 다발자의 사고 유발요인으로 주의력의 산만 및 지속불능, 주의력 범위의 협소, 편중, 저지능, 생활불규칙, 경시, 경솔성, 정직성 부족, 흥분성(침착성 결여), 비협조적, 도덕성 결여, 소심한 성격 내지는 도전적인 성격, 감각운동의 부적합 등을 들 수 있다. 또한 다소 흔하지는 않지만 특수성격소유자로서 사고발생 소질 소유자도 이에 포함된다. 세 번째로 미숙성 사고다발자로서 해당 업무진행에 있어 기능이 미숙하거나 작업환경 자체에 시간이 지나도 적응하지 못하는 경우를 들 수 있다. 끝으로 습관성 사고다발자로서 이미 경험한 사고로 인하여 사고대처능력이 현저히 떨어지는 경우로 겁쟁이 행동이나 신경과민을 보이는 경향을 관찰 할 수 있다.

### 1.1.3 철도운전업무종사자의 인적오류

인적오류란 인간이 명시된 정확도, 순서, 혹은 시간한계 내에서 지정된 행위를 하지 못하여 인명의 손상 및 장비나 재산의 파손 혹은 예정된 작업의 중단을 초래하는 것이다. 도시철도교통운전종사자의 인적 오류의 요인 중 심리적 요인으로 첫째, 일에 관한 지식부족이 있다. 우리말 속담에 “선무당이 사람을 잡는다” 라는 것이 있다. 의술에 서투른 사람이 치료해 준다고 하다가 사람을 죽이기까지 한다는 뜻으로, 능력이 없어서 제구실을 못하면서 함부로 하다가 큰일을 저지르게 됨을 비유적으로 이르는 말이다. 이는 철도운영에 있어서는 담당 운전종사원이 열차운행업무에 있어서 시스템 고장 등 이례적인 상황이 벌어졌을 때 기

존에 회사에 제공된 업무매뉴얼 내지는 절차서를 충분히 이해나 숙지하지 못한 상황에서 전혀 엉뚱하게 알고 편협된 자신만의 지식으로 일을 풀어가다가 재산상 피해를 동반한 대형병발사고를 제공해주는 빌미를 제공한 사례가 있다. 결국 평소에 해당업무분야에 대한 전문적인 지식습득에 대한 무관심과 나태함이 화를 불러일으킨 경우인 것이다. 지식이 부족하거나, 확실하지 않은 경우에 취하는 행위, 잘못된 지식을 적용하는 경우와 같이 주로 새로운 상황에서 발생하는 오류가 많다. 분석해보면 인간이 의사결정 시 가정 먼저 떠오르는 생각이나 자신감에 따른 상황의 무시, 최근 습득내용에 편향된 행위 등으로 잘못된 결정을 취할 때 대형사고가 발생 할 수 있다. 돌이켜보면, 오히려 겸손함이 지나쳐 아는 것에 대하여 타인에게 알려주는 것을 자제하기 보다는 특정분야의 전문 지식 및 업무매뉴얼 습득의 정도에 대한 과시 내지는 현시 등을 하는 종사원들은 상대적으로 지식 습득에 무관심한 종사원 보다 불완전한 행동이 적어 사고발생이 적은 경향을 발견 할 수 있다.

둘째, 일을 할 의욕이나 사기 결여로 인한 인적 오류가 있다. 전형적인 맥그리거(D. McGregor)가 분류한 X 인간형이론의 타입으로 다른 동료들과 비교해서 상대적으로 정당한 일한 만큼의 보상을 받지 못한다고 생각하고 만사에 피해의식에 젖어 수동적인 자세로 업무를 하는 종사원이 간혹 있다. 이러한 수동적인 업무자세에서 비롯되어 위에서 지시하는 일만 한다는 전제하에 업무진행을 함으로써 자칫 책임회피를 통한 소신없는 업무가 사고발생의 근본을 제공하는 경우가 있다. 이를 확대하면 부서간의 책임회피를 통한 할거주의로까지 만연되어 철도운영조직의 안전경영의 근간을 통째로 뒤흔들게 하는 안전에 위협적인 인자이다.

셋째, 서두르거나 절박한 상황에서의 종사원의 오류가 있다. 도시철도교통종사원에게 있어서 시간의 정시성 압박을 많이 받는 직업으로써 철도대형사고 원인에 있어서 가장 많은 심리학적 인적 오류로 보고 있다. 기관사의 경우 시스템의 장애나 기타 비정상적인 상황에서 신호취급역에서 열차운전 중 전방의 신호기 정지상태에서 다급한 마음에 비상운전으로 신호모진을 하여 시설물 피해 내지는 인명피해를 주는 경우가 간혹 발생하고 있다. 관제사의 경우 CTC기반으로 한 열차자동제어시스템으로 열차통제를 하는 과정에서 특정장애로 인한 운전정리 시행과정에서 열차지연을 최소화 하기 위한 일념으로 수동으로 시스템을 개입하는 과정에서 인적오류가 발생하는 사례가 빈번하게 발생하고 있다. 이를 산업심리학적으로 분석해 보면 인간의 착각 현상 중 간결성의 원리에서 비롯된 것으로도 파악 될 수 있다. 즉 인간의 마음은 원초적으로 최소의 에너지로 원하는 목적을 달성하려고 하는 합리적인 경향이 자리잡고 있다. 이러한 심리현상에서 착각, 착오, 생략 등으로 인한 사고의 심리적요인을 기인케 하는 것으로도 풀이될 수 있다. 이는 철도운영에 있어서 안전운행에 필수조건인 규정에 기반한 작업 중 인적오류에서도 흔히 발견할 수 있다. 규정을 어느 정도 알고 있으면서도 소위 효율성을 위한 위반이라고 정의하고 관제사가 현장 직원의 작업통제를 하는 과정에서 주관적인 최선책으로서의 위반으로 작업의 생략이 정기적으로 이루어지는 것 등이 있다. 빈도는 높으나 위험성이 낮은 경우에 주로 발생하며 위반 하는 경우 항상 처벌이 따르지 않는 경우에 발생한다. 이는 규정이 더 이상 지켜지지 않고 무의식중에 자동적으로 위반하게 될 수 있다. 상황적 규정위반은 도시철도교통운전종사원의 의

도된 위반으로 차량기지구내에서 입환원이 보이지 않는데도 정차하지 않고 운전하는 기관사, 또는 관제사가 새로운 형태의 관제설비나 현장 신호 시스템 고장에 직면 하는 경우 초동조치 해결을 위해 규정을 위반하는 경우로 높은 발생빈도와 높은 위험도를 내포하고 있다. 그 밖에 개인적인 편의를 위한 위반 즉, 기관사 혹은 관제사가 이례적인 상황에서 침착성을 잃고 가장 간단한 지름길의 원리만을 내세워 안전운행에 절대적인 지적확인환호의 결여나 기관사와 관제사간의 필수적인 열차무선을 생략하는 등의 업무 절차상의 누락으로 인하여 대형사고가 발생하는 사례이다. 인적오류의 분류로 해석해보면 심리적분류를 들 수 있는데 이는 스와인(Swain)과 갓맨(Guttman)의 내용 중 생략적 오류, 시간적 오류, 수행적 오류, 순서적 오류 등의 4가지가 포함되는 인적오류로 떼어내어 분석 할 수 있다. 결국 서두르거나 절박한 상황에서 고의적인 위반으로 기인된 것이 대부분이며 이런 형태의 운전업무종사자들은 위험을 인지하고도 감수하는 경향이 강하다. 종사자들이 위험을 감수하는 이유는 위험 감수 시 불확실성이 있어 위험감수가 반드시 사고로 연결되지 않는다는 것을 미리 본능적으로 머리에 인지하고 있기 때문이다. 반드시 다음과 같은 효율적인 방법으로 위험한 행동을 줄일 수 있는 것은 아니지만 종사자의 선발과정에서 위험에 대한 도박성을 평가하여 반영하는 것도 좋을 듯 하다. 채용 후에는 철도운영에 있어서 생산성에 입각한 운영보다는 고객안전에 입각한 목표지향적인 교육훈련이나 의사소통이 필요하다고 할 수 있다.

네번째로 무엇인가의 체험으로 습관이 되어 있는 경우로 이는 산업안전 심리의 5대 요소 즉, 기질, 동기, 습관, 습성, 감정 중에서 습관요인에 기

인한 것으로 볼 수 있다. 철도운영을 하고 있는 최소 5년 이상의 해당 분야의 경력자에 있어서 흔히 발견될 수 있는 상황이다. 본선 영업열차 운행구간에 부분단전이 일어난 경우 일정기간의 경력을 가진 기관사나 관제사는 어떤 치명적인 전차선의 문제 등으로 인하여 단전된 상황을 모를 수가 있다. 그러나 지레짐작으로 평상시 특정구간 열차과다 운행 등으로 인한 순간단전으로만 판단하고 별 대수롭지 않게 현재의 단전상황으로 파악하여 재급전과 동시에 전차선이나 열차의 판토티그래프(Pantograph)상황을 파악하지 않고 무리하게 열차운행재개를 하다가 판토티그래프의 파손이나 전차선에 설치된 애자파손 등이 발생하는 심각한 물적피해를 일으켰던 사례도 있었다.

다섯 번째 선입견을 가지고 괜찮다고 느끼고 일을 진행하는 경우로서 열차운행 시 화재알람이 역사(Platform)에서 올라올 때 관제사는 화재발화여부를 파악하는데 우선적으로 신경 쓰지 않고 경험치에 의한 선입견을 가지고 화재오알람이라고 지레짐작으로 판단하고 진입열차에 대하여 통제를 게을리 하는 경우이다. 즉, 대구지하철 화재참사에서처럼 관제설비센터에서는 평상시 하루에도 몇 번 이상의 화재알람에 무감각한 반응을 보이다가 진작 중요한 인명피해예방의 골든타임(Golden Time)을 놓친 경우를 목격하였다. 이런 경우 선입견을 탈피해서 경고를 무시하지 말고 신속한 진입열차 통제 및 화재실화여부 파악을 최우선으로 한다. 관제사는 안전문화를 우선시 하는 측면에서 설령 운행하는 열차내부나 역사에서 가스냄새나 기타 화재징후에 대한 알람만으로도 유사시 과감하게 열차운행중지를 시키거나 무정차통과를 지시할 수 있는 냉철한 판단력을 갖추어야 한다. 또한 이 일의 판단 결과에 대하여 언론

및 사회분위기는 열차운행을 우선시하기 보다는 안전한 운영을 하고 있다는 신뢰를 던져주어야 할 것이다.

#### 1.1.4 인적오류 분류체계에 관한 이론과 관제사의 안전수칙과의 연관성

대한민국의 철도안전관리에서 광상록은 인적 요인 분류에 대하여 제임스 리즌(James Reason)의 오류 분류 체계와 엠브레이(Embrey)의 오류 분류체계를 다음과 같이 재인용하여 소개하였다.

제임스 리즌(James Reason)은 의도형성과정에서의 고의성 여부에 따라 의도적 행위와 비의도적 행위로 구분하였다. 이는 부주의(Failure of attention), 망각(Failure of memory), 규칙의 잘못된 적용(Mistake-Rule base mistake), 지식기반에 의한 오류(Mistake - Knowledge base), 위반(Violation) 등으로 분류하였다. 부주의는 습관에 의한 오류, 주의력 분산에 따른 망각, 잘못된 정보 인지, 대화(상호작용) 중의 오류와 같은 집중력 관련 오류이다. 망각은 작업의도의 망각, 계획된 작업의 생략, 이전에 생략된 행위의 망각 등 기억과 관련된 오류이다. 규칙의 잘못된 적용은 말 그대로 규정 등의 잘못된 적용, 잘못된 규정의 적용과 같은 계획수립 등이 있다. 지식기반에 의한 오류는 기억력의 부족, 확신에 의한 편향, 자신감 과다, 잘못된 이해 등이 있다. 이는 이미 언급한 일에 관한 지식부족으로 인한 오류와 일맥상통한다. 위반에는 습관성 위반, 편의를 위한 위반, 사회적 압력에 따른 위반이 있다.

엠브레이(Embrey)의 오류 분류체계는 계획, 확인, 작업, 의사소통 등 4개 단계오류이다. 계획오류(Planning error)는 작업수행 및 조치에 대한 사전 준비 및 계획 단계에서의 오류로 작업준비

미흡, 계획미흡·부적절 등이 있다. 사례로는 기관사가 차량기지에서 출고전검사(PDT)를 소홀히 하여 차량고장이 있는 상태에서 본선 출고를 하다가 열차운행에 지장을 주고 입고한 상황이 있다. 관제사의 경우 매일 새벽에 당일의 TTC다이아 로딩이 정상적으로 입력이 되었는지를 확인하지 못하고 본선 운영을 하려다 열차스케줄에 문제가 생겨 열차운행에 혼선을 가져와 운행지연을 초래한 사례도 있다.

확인오류(Checking error)는 시스템, 신호, 정보 등의 상태확인 및 파악단계에서의 오류로 운행 중 신호무시나 작업장의 작업인원의 철수여부를 확인하지 않고 전차선 급전을 하는 등이 있다. 기관사의 경우 열차운행 중 고객이 비상출입문 코크를 취급하고 내린 것을 발견 못하고 운전자표시(FIS화면)에서 출입문 열림상태를 확인하지 못하여 열차를 더 이상운행 시키지 못하고 중단하여 회송으로 기지로 입고하는 사례도 있다. 관제사들에게는 열차통제 시 민감하게 받아들이는 알람내용은 열차번호와 관계되는 것이다. 열차번호는 대형감시표시판(LDP)으로 모니터링함에 있어 열차들에게 열차번호를 부여하여 열차운행의 흐름을 관제하는 것이 관제사의 주된 임무다. 열차번호의 흐름이 계획된 방향으로 진행되지 않는 다거나 관제사가 열차번호확인을 소홀히 하여 실제와 다른 열차번호가 운행된다면 대형 운전사고는 일어나지 않더라도 관제사에게 있어서는 본연의 업무에 반하는 자존심에 관계되는 인적 오류가 되며 경우에 따라서는 열차가 계획된 선로에 진입하지 못하고 다른 선로에 진입하게 되는 이선진입 사고가 일어나기도 해 대외적으로 열차를 지연시켜 고객들에게 불편을 가중시키는 결과를 초래한다.

작업오류(Operation error)는 작업수행 및 조차단계에서의 발생한 오류로 운행 중 열차속도 미준수로 인한 선형 열차와의 충돌 등이 있다. 즉, 구원열차가 고장열차의 구원연결을 위하여 전령자가 없이 1인 승무에 기반한 운행을 하던 중 관제사가 부정확한 지령식 구간을 지시하여 기관사로 하여금 구간 착각을 불러 일으켰고 이에 구원차 기관사는 전령법 제한속도를 무시한 채 운행하다가 선형 고장열차와 충돌한 사고가 있다.

의사소통오류(Communicating error)로 종사원 간의 의사소통 또는 작업 협의 시 오류를 들 수 있다. 열차운행 중 차량고장 등 이례적인 상황에 관제사와 기관사간의 열차무선을 통한 의사소통은 본선 안전정시운행에 필수적인 요소이다. 1인 단독기관사 열차운행업무가 대다수인 도시철도 구간에서 평상 시 단순·반복적인 업무를 시행하고 있는 기관사들은 차량 고장 등 비정상적인 상황이 벌어졌을 때 평소 평상심을 잊고 당황하는 사례가 대부분이다. 이는 인간의 대뇌 활동상태가 정상적으로 활동하고 있을 때에는 인간행동의 신뢰도는 99%이상이지만 긴급상태가 발생한 때에는 주의가 한 점에 집중하고 긴급 방호반응을 동작하여 판단능력이 정지 또는 현저하게 저하되어 신뢰도는 1% 미만으로 떨어진다. 기관사도 예외는 아니어서 본인이 운전하던 전동차에 고장정보 및 현상이 발생하게 되면 일단 긴장을 하게 되고 개인차에 따라서 고장조치 등 장애조치능력이 현저히 떨어지게 된다. 도시철도 기관사 업무내규에는 다음과 같이 예시되어 있다. “기관사는 열차 운전 중 차량고장, 기타 이례상황 발생으로 정차하였을 때에는 즉시 열차관제사에게 상황을 보고하고 신속한 응급조치로 운행지연을 최소화 하도록 노력하여야 한다.” 규정에 의거하여 기관사는

조치하는 과정에서 심적부담 등으로 원활한 문제 해결이 되지 않는 경우가 많다. 고장차 기관사가 관제사에게 고장정보를 보고하는 경우에 부정확한 차량상태를 알려준다거나 본인이 관제사로부터 불명확한 의사정보를 취득하고 관제사의 복면복창도 실념한 채 역측운전을 하다가 대형병발사고를 일으키는 경우도 있다. 관제사의 경우는 다소 다른 양상을 띠게 되지만 근본적으로 이례적인 상황에서 기관사와의 소통에 있어서 문제점을 발견하는 것은 어렵지 않다. 차량고장 시 기관사는 초동조치와 무관하게 관제사에게 의존하는 무전을 하게 된다. 이 경우 관제사는 초동조치에 도움이 되는 기술적인 지시를 하게 되지만 여러 번에 기술적 지시를 하였음에도 초동조치가 되지 않는 경우 관제사는 심적인 당혹감과 함께 극도의 부담감을 가지게 된다. 그로 인하여 무리한 지시나 판단으로 더 큰 본선운행의 혼란을 초래하는 경우가 있다.

다음은 현행 특정호선의 도시철도 운전관제에서 열차를 통제업무 시 안전수칙을 열거하였다.

1. 영업 시작 전에 반드시 LDP 상태 및 진로 설정 기능을 확인한다.
2. 항시 열차무선을 경청하고 OPC 및 LDP 상태를 확인한다.
3. 운전명령 사항은 간결하고 명확하게 한다.
4. 열차무선 호출 시 열차무선상에 열차위치를 파악, LDP에서 열차정보를 확인한다.
5. 열차위치 및 열차번호가 불명확한 경우에는 주저하지 말고 다시 한 번 확인한다.
6. 진로수동 취급 시 적합 여부를 다시 한 번 확인하고 지적확인환호를 철저히 한다.
7. 선로 내 작업승인 시 열차에 주의운전을 지시하고 작업자에게 안전에 유의하도록 다시 한

번 확인한다.

8. 현재 이례사항을 과거 유사사례로 억측하거나 현장을 너무 과신하지 말고 다시 한번 확인한다.
9. 이례사항 발생 시 장애열차에만 집중하지 말고 다른 열차들을 살펴보는 여유를 갖는다.
10. 이례사항 발생 시 당황하지 말고 침착하게 행동하고 안전하게 조치한다.

여기서 엠브레이의 분류오류체계와 언급된 안전수칙을 접목하면 표1과 같다

[표 1] 엠브레이 분류오류체계와 안전수칙

엠브레이 분류체계	안전수칙(1~10)
계획(Plan)	1
확인(Check)	2,4,5,6,7,8
작업(Operation)	6, 9,10
의사소통(Communication)	3

표 1에서와 같이 엠브레이(Embrey)의 인적오류에 대한 분류체계를 보면 도시철도운전종사자들이 인적오류를 예방하기 위해서는 작업 시 안전수칙과 작업 전/후 확인하는 습관이 인적오류를 예방할 수 있는 가장 좋은 방법으로 결론을 유출할 수 있다. 다음 표2는 스와인(Swine)과 갓맨(Guttman)의 인간의 오류를 심리적분류로 분석한 내용을 안전수칙에 접목해 보았다.

[표 2] 스와인과 갓맨 심리적분류오류체계와 안전수칙

스와인과 갓맨 심리적 분류	안전수칙(1~10)
생략적 실수(Omission error)	4,5,8
시간적 실수(Time error)	10
수행적 실수(Extraneous error)	2,3,7,9
순서적 실수(Sequential error)	1,6,

표2에서의 스와인과 갓맨 심리적분류 오류체계의 인적오류에 있어서는 작업자의 수행적 실수와

생략적 실수 분류항목에서 안전수칙사항과 많이 연관되는 걸 알 수 있다. 도시철도운전종사자들이 작업을 하는 과정에서 안전수칙을 어기는 경우가 발생하며 또한 업무수행 중 반드시 짚고 넘어가야 할 사항에서 잠시 망각으로 인하여 조치를 생략하여 안전이 위배되는 우려 사항에서 안전수칙을 강조하는 부분들의 연계가 많았다.

[표 3] 제임스 리즌의 인적오류분류체계와 안전수칙

제임스 리즌의 분류체계	안전수칙(1~10)
부주의(Failure of attention)	2,5,9,10
망각(Failure of memory)	1,6
규칙의 잘못된 적용 (Mistake Rule base mistake)	3, 7,8,10
지식기반에 의한 실수 (Mistake knowledge base)	4, 8
위반(Violation)	10

표3의 제임스 리즌의 인적오류분류체계와 안전수칙과의 연관성에 있어서는 작업자의 부주의와 규칙의 잘못된 적용이 각각 4가지를 포함하여 가장 많은 안전수칙에 위배되는 것으로 나타났다. 이는 표 1에서의 확인사항이 안전수칙에 위배되는 부분과 상당한 연관성을 갖는데 즉 작업자의 부주의가 확인사항을 결여에 의해서 발생하는 것을 상식적으로 판단할 수 있는 이는 두 가지 인적오류 분류체계가 서로 의미관계가 유사하다고 볼 수 있다. 또한 표2의 수행적 실수나 생략적 실수도 작업 전이나 진행 중에 확인사항이 결여되는 것은 표1의 확인사항과 의미 상통한다.

### 3 결론

실무적인 제언으로 표1,2,3 인적오류분류체계에서의 안전수칙을 서로 연계분석을 통한 결과도

시철도운전업무종사자가 작업 시행 전 혹은 진행 중 주요 안전사항에 대한 확인 작업이 매우 중요하다고 할 수 있다. 또한 정시운행에 너무 집중하여 인적오류의 대표적인 망각이나 잘못된 규정 적용 등으로 인한 작업생략, 그로인한 안전에 위배되는 치명적 실수 또는 수행적 실수가 일어나기 쉽다. 그러므로 경영측면에서도 정시운행이나 운영성과보다는 고객을 우선시하는 안전운행위주의 교육훈련을 도시철도운전종사자들에게 지속적으로 실시해 나가야 한다.

외부적 측면에서는 안전 문화(Safety Culture)에서 채택하고 있는 공정 문화(Just Culture)라는 견지에서 철도운전업무종사자의 인적오류로 인한 인명피해 혹은 재산적 손실로 인한 사고자의 처벌 등은 사고조사자가 반드시 책임자를 규명하여 인재사고로 몰아갈 의도적으로 여겨진다. 단

순히 법조문에서 해석하는 법 상황 이론이 아닌 실제 발생한 손실, 피해 정도, 과실 경중에 의해 이루어져야 하며 구성원이 수용할 수 있는 범위라야 할 것이다. 철도관련 관계자들은 추후 사고조사 등에서 사고관계자의 관리측면에서만 집중하여 어떤 종류의 징계를 주었는지 또는 기타 연관된 사고 관계자의 자질문제를 논하기에 앞서 좀 더 넓은 견지에서 경영환경이나 시설 구조적 측면에서 어떤 문제점이 있는지 등을 고려하는 방식으로 접근하여 사고발생의 근본원인을 발본색원 할 수 있도록 노력해야 할 것이다. 처벌만이 능사는 아니며 오히려 처벌만을 위한 사고조사나 문제해결방식은 도시철도운전업무종사자들의 사기 위축과 두려움을 가중시켜 사고재발방지를 위한 업무수행에 역효과를 초래할 수 있다는 것을 명심해야 할 것이다.



**참고문헌**

1. 이동형(2011), 알기쉬운 산업안전공학, 도서출판 이화, pp.133~136, 179~182.
2. 박상록(2015), 대한민국의 철도안전관리, 지식과 감정, pp.191~199.
3. 도철웅외 4명(2013), 교통안전공학, 청문각, pp.105~111.
4. 서사범(2010), 철도공학입문, 북갤러리, pp.333~334.
5. SL9(2015), "Safety regulations for OCC operators," Internal Report, pp.1