

대구지하철 화재사고를 통한 도시철도의 효율성 증대 모형에 관한 연구

The study of the efficiency augmentation model under Urban system - a point Taegu subway fire accident problem and countermeasure -

정예성¹⁾

Jung, Ye-Seoung

ABSTRACT

It explained the cause and a process of Taegu subway fire accident in this report. Will reach and to lead it analyzed the structure and actual proof problem which it follows in Urban construction and the operation of Korea. The Urban is operated efficiently to be respected, it demands a security division order to become fixed the culture which it uses, it intercepts the misfortune due to the human being the setup for with the destroyer it is possible. This report will become the place help which reappraises all systems against the construction and the operation of the Urban system.

1. 서론

우리나라는 수도권을 비롯하여 부산, 대구, 인천광역시에서 도시철도가 운영되고 있으며 대전과 광주광역시에서도 1~3년 이내 개통을 목표로 건설 중에 있다. 전국적으로 하루 평균 약 650만명, 연간 24억명이 이용하고 있는 도시철도는 1974년 개통이후 괄목할 만한 성장세를 보여 왔다.

그러나 지난 2003.2.18. 발생한 대구지하철 화재사고는 재산상의 피해는 물론 사고발생 두 달이 지나서야 이번 사고로 희생된 사상자가 총 337명(사망 191명, 부상 146명)에 달하는 것으로 집계되었으며 이 중 많은 부상자들이 심각한 후유증에 시달리고 있는가 하면 아직도 20여명의 실종자가 남아 있는 등 전 세계의 이목을 집중시킨 대형사고였다. 30여 년에 걸쳐 세계 어느 나라보다 비약적으로 확충된 우리나라 도시철도의 문제점들이 총체적으로 드러난 사건인 것이다.

우리나라 행정의 가장 큰 문제점으로 일관되게 지적되어 온 바와 같이 이번 사고이후 정부와 도시철도 운영기관들은 사후 대책을 내놓았지만 그 대책들을 면면히 살펴보면 실효성에 많은 의문을 갖게 하거나 임시방편 또는 전시용 대책들이 대부분이다.

1) 송원대학 철도운수경영과, 정회원

본 고에서는 대구지하철 화재사고의 원인과 전개과정 분석을 통하여 우리나라 도시철도의 건설 및 운영에 따른 구조적·실증적 문제점을 살펴보고 향후 우리나라 도시철도의 안전과 효율성 증대를 위한 개선 방향을 제시하고자 한다.

2. 사고의 전개과정과 원인 분석

2.1 사고의 전개과정

사고는 자연재해와 인간의 인공적인 기술로 파생된 기술재해로 나눌 수 있다. 그러나 자연재해이거나 인과에 의한 것이거나 사고는 예측할 수 없는 상황에서 발생하므로 인간은 항상 재해의 위험에 노출되어 있다고 할 수 있을 것이다. 특히 한국은 지난 30년 간 고도성장으로 이제 산업사회로 접어들었고 그 결과로 인한 부작용으로 대형사고가 본격적으로 발생하고 있다고 주장한다. 이러한 주장의 근거는 1993년 신행주대교 붕괴사고에서 성수대교 붕괴사고, 대구지하철 건설현장 가스 폭발사고에 이어 삼풍백화점 사고에 이르기까지 각종 크고 작은 재난사고가 잇달아 일어남으로써 잘 나타나며 이러한 대형재난사고가 반복되는 과정에서 과거의 실패로부터 학습하지 않는 정부의 대응부재에 있다는 것이다.²⁾

더구나 이번 사고는 한 사람의 정신질환자가 저지른 행위라고 보기에 너무나 많은 수백명의 목숨을 앗아간 어처구니없는 사고였다. 지난 날 성수대교나 삼풍백화점 붕괴사고와는 전혀 다른, 일종의 불특정 다수를 대상으로 한 테러인 것이다.

이번 사고와 관련하여 그 동안 언론 등을 통하여 사고의 전개과정과 원인, 대책 등 여러 가지 분석들이 나온 바 있으나 잘못 알려진 내용을 바로 잡고 또한 이번 사고의 실증적 문제에 대한 접근을 용이하게 하기 위하여 사고의 전개 과정과 의문점들에 대한 사항을 먼저 살펴보고자 한다.

사고 열차인 1079호 하행열차가 09시53분 중앙로역에 도착하자마자 객차 내부에서 화재가 발생하였고 이를 인지한 기관사가 소화기를 꺼내 들고 달려갔을 때는 불길의 뒤의 객차로까지 확대되어 있어 작은 소화기로는 화재를 진압하기 어려운 상태이었기 때문에 더 이상의 소화작업이 어렵다고 판단한 기관사는 마지막 객차까지 달려가면서 승객들에게 대피할 것을 알렸다.(수사기록 참조) 그러나 1079호 기관사는 화재로 인한 연기가 다량 발생하는 등 경황이 없는 가운데 승객들을 대피시키는데 열중한 나머지 최우선적으로 해야 할 임무인 보고를 망각해 버린 것이다. 즉, 가장 기본적인 사항이었던 최초 사고열차 기관사의 보고 누락이 이번 사건을 대형화시키는데 발단이 되었다. 화재에 대한 최초보고는 사고발생 2분 후 중앙로역 역무원이 사령실에 유선전화로 보고한 것이며, 이를 보고 받은 사령은 역무원 보고의 내용이 “화재가 발생했다”라고 너무 간략하여 사태의 심각성을 깨닫지 못하고 반대편에서 중앙로역을 향하여 운행 중인 1080호 상행열차에게 단순히 주의운전만을 지시하게 된 것이었다.

1080호 기관사는 중앙로역에 진입할 때 1079호 열차가 불길에 휩싸여 연기가 가득 찬 것을 인지하였음에도 중앙로역에 진입하였고 이로 인하여 진입할 때 물고 온 바람과 새로운 산소에 의해 1079호의 마지막 6호 객차까지 불길이 폭발하듯 전이된 것으로 판단된다.

1080호 열차가 도착한 직후 전동차 출입문이 열리자 새로운 공간인 1080호 객차로 연기가 유입되었고 기관사가 출발을 위하여 수동으로 출입문을 닫은 직후 접지에 의한 전차선 단전으로 출발하지 못하고 사령실의 지시를 받고자 계속 무선통화 하는 가운데 약 5분 정도 지체하게 되었다.

2) 이상팔 (1995) “도시재난사고의 예방단계에서 정부조직학습”, 한국행정정보 pp.1335

이때 벌써 1080열차의 후부객차인 5호 및 6호 객차에는 연기가 가득 차 승객들이 유독가스에 의하여 의식을 잃고 쓰러졌으며 얼마 후 불길마저 1080호 열차의 후부 쪽으로 전이됨으로써 1080호 열차의 5호 및 6호 객차에서 많은 사람이 불에 탄 채 발견된 것이다.³⁾

1080호 기관사는 객차내의 이러한 상황을 모른 채 전차선 단전으로 열차를 출발시키지 못하게 되자 사령실과 통화 및 열차기동을 계속 시도하는 과정에서 약 5분이 흘렀고 그 후에야 승객을 대피시키라는 사령의 지시를 받고 출입문을 수동으로 개방시킨 다음 차내방송으로 승객들에게 대피토록 안내하고 자신도 추후 대피를 하게 되는데 이때는 이미 유독가스에 의하여 많은 승객들이 대피를 할 수 없는 상황에 이르렀던 것이다.⁴⁾

2.2 주요 의문점에 대한 분석

최초 발화지점에 대하여는 생존자의 증언도 엇갈리는 등 사고발생 초기에 많은 의구심을 갖게 하였다. 사고발생 초기에 대구지하철공사측은 최초 발화지점을 5호 객차로 발표하였다가 이들이 지난 후 이를 수정하여 2호 객차로 발표하였다. 그러나 일주일도 지나도록 각 언론사마다 최초 발화지점에 대한 보도는 일치되지 않고 있었으며 국립과학수사연구소의 감식팀에서도 사고현장에 대한 감식결과 2번째 객차를 최초 발화지점으로 판단하고 있었다. 그러나 사고당시 중앙로역 CCTV 녹화 테이프를 정밀 분석한 결과 최초 발화지점은 첫 번째 객차의 네 번째 출입문인 것으로 확인되었다.

다음으로 전차선이 단전된 이유를 살펴보자. 1079호 열차에서 화재가 발화한 시각은 09시53분이었으나 1080호 열차가 반대편에 도착한지 채 1분도 지나지 않은 09시57분에 전차선이 단전되었다. 사고발생 초기 언론보도를 보면 사령실 또는 역무실에서 수동조작으로 단전을 시켰다는 등 이에 대한 여러 가지 추측들이 있었으나 종합사령실에 설치된 실시간보고서(Real time Report)를 확인한 결과 변전소에서 자동차단장치가 동작한 것으로 나타났다. 따라서 여러 가지 경우를 가정하여 검토한 결과 그토록 빠른 시간에 자동차단장치가 동작되는 조건은 두가지의 경우로 요약되었다. 알루미늄이 고열에 의하여 녹으면서 구리로 된 급전선이 녹아내려 전동차 지붕과 접지 되었거나 3호 객차의 팬터그래프에서 인버터 모듈로 연결되는 특고압라인에서 접지가 발생한 경우인데 화재의 진행 방향 및 화재반의 감식결과에 의한 추정온도를 감안할 때 약 4분만에 자동단전이 이루어진 것으로 보아 급전선이 녹아 접지가 발생할 시간보다는 특고압라인에서 접지가 발생하였을 시간이 더 빠른 것으로 판단된다.⁵⁾

또한, 역사내가 정전된 이유와 비상등이 켜지지 않은 이유는 아직까지도 의문점으로 남아 있다. 그러나 현장조사 결과 역사내의 모든 전원이 정전된 것이 아니었고 지하3층 승강장의 분전함에서 자동 단락이 이루어진 것으로 확인되었으며 이는 즉 승강장만 정전되었음을 의미하는 것으로서 현장조사결과 전동차내의 불길이 출입문 밖으로 번지면서 승강장 상단의 조명등에 열을 가함으로써 조명등의 배선에서 합선이 일어나 지하3층 분전함에서 자동단락 시킨 것으로 판단된다. 전국의

3) 이는 시신감식을 주도하였던 경북대 법의학과 채종민 교수가 이를 확인해 주었다.(조선일보 2003.3.1.자 29면 참조)

4) 사건 수사기록을 기초로 하고 당시의 상황을 추정해 볼 때 약 150여명의 사망자가 불에 탄 채 발견된 5호 및 6호 객차에 대하여는 이 경우 이외 더 이상 가능성이 높은 설명을 찾아낼 수 없다.

5) 대구지하철의 급전선은 T형 bar로서 상부는 알루미늄, 전기가 흐르는 하부의 재질은 구리이다. 알루미늄의 용융점은 660℃, 구리는 1083℃로서 현장 확인결과 알루미늄은 녹아서 보이지 않았으며 구리는 녹지 않고 휘어져 있었는데 이와 같이 전동차 외부 온도가 1000℃이상 상승하는데 소요되는 시간보다 전동차 내부의 온도가 급격히 상승하여 전동차 차체에서 접지가 발생하는데 소요되는 시간이 더욱 빠르다고 보는 것이 전기 및 전동차 관련 전문가들의 공동된 견해였다. 특히, 화재발생 4분 여만에 전차선이 녹아 내렸다고 보기는 매우 어렵다.

지하철은 전부 층별로 분전함을 설치하고 있으며 이는 역사의 전기실에 설치된 주전원을 보호하기 위한 설계방식인 것이다. 따라서, 전동차 내의 강한 불길이 열려 있는 출입문의 밖 승강장 상단에 설치된 승강장 조명등의 전선에 옮겨 붙어 합선이 되면서 승강장 분전함에서 자동단락을 시킴으로써 승강장이 정전되었던 것이며, 지하 3층만 단락이 되었기 때문에 주전원에 이상이 없어 비상등은 작동되지 않았던 것이다.

위와 같은 의문들에 대한 판단은 가장 가능성이 높은 해답이며, 이는 생존자들의 증언 및 피의자와 참고인에 대한 수사기록과 관련 전문가들로부터 자문을 받은 기록들로 설명되어지고 있다.

2.3 사고의 주요원인

이번 사고도 결국은 인재였다는 지적과 비난이 함께 쏟아졌다. 물론 어떤 사고이든지 자연재해가 아닌 이상 인과에 의한 요인이 가장 크고 많은 빈도를 차지하고 있다는 것을 수차례 계속된 크고 작은 각종 사고를 통하여 확인된 바 있으나 이번 사고는 인재에 의한 원인뿐만 아니라 우리나라 도시철도의 건설 및 구조적 결함에 그 원인이 있었다.

이번 사고의 원인은 크게 세 가지로 나눌 수 있겠다. 첫째는 초기대응 및 조치의 미숙, 둘째는 한국 도시철도의 구조적 결함, 그리고 세 번째로 관계기관의 사전예방정책의 부재라고 요약할 수 있을 것이다.

첫째, 초기대응 및 조치의 미숙이다. 모든 재해나 사고에 있어서 초기대응이 갖는 효율성은 피해의 경중 및 과다를 가리게 되는 매우 중요한 척도이다. 즉, 초기대응이 얼마나 신속하고 유효하느냐의 여부에 따라 작은 사고가 크게 확대되거나 혹은 대형사고로까지 이어질 수 있는 경우라도 큰 피해 없이 막을 수 있는 것이다. 이와 같이 초기대응의 중요성에 비추어 볼 때 사고열차인 1079호 기관사의 화재발생에 대한 사고보고 누락과 화재발생을 최초 보고한 역무원의 상세하지 못한 보고내용은 사령실 관계자로 하여금 오판을 낳게 한 중대한 과실이였다. 만일 1079호 기관사의 상세한 보고가 선행되었거나 역무원이 추가적인 보고가 이루어지는 등, 두 사람 중에 한 사람이라도 본연의 임무를 충실히 수행했다라면 1080호 열차가 진입하는 상황까지는 막을 수 있었을 것이며 희생자는 최초 1079호 열차에 승차하였던 승객 중 불과 몇 명에 그칠 수도 있었을 것이다.

사령실 근무자의 경우, 화재경보가 울렸는데도 이를 운전사령에게 통보해 주거나 중앙로역에 화재경보가 동작한 원인을 확인하지 않는 등 평소에 자주 일어나는 오작동일 것으로 안일하게 대처한 시설담당 사령이나 역무원의 화재발생 보고를 받고 추후 확인절차 없이 단순히 1080호 기관사에게 주의운전 할 것만을 지시하고 적절한 대응조치를 취하지 않은 운전담당 사령의 경우에도 초기대응에 실패할 수밖에 없었다.

그리고 1080호 기관사의 경우, 운전사령으로부터 “중앙로역에 화재가 발생하였으니 주의운전 하라”는 지시를 받았다면 이를 충분히 인지하고 있었던 것으로 중앙로역에 진입할 때 이를 확인하고 정거장 외방에 정차한 다음 재차 지시를 받는 등 적절한 조치를 취하였다면 1080호 승객의 희생은 막을 수 있었을 것이다.

그림1에서 보듯이 사고의 과정은 발생한 상황에 대하여 시청각을 통하여 지각하는 정보의 인지과정과 인지된 정보의 내용에 대한 위험성의 정도를 파악하고 이를 어떻게 처리할 것인가를 선별하고 판단하는 두뇌의 판단과정을 거쳐 판단된 내용을 운동기관을 통하여 조작 등의 방법으로 처리하는 조치과정의 3단계로 나눌 수 있다. 즉, 당시의 상황에서 1080호 기관사에게 요구된 것은 현재의 상황을 가장 잘 인지하고 있는 자로서의 정확한 판단력을 의미하는 것이며, 이는 대구지하

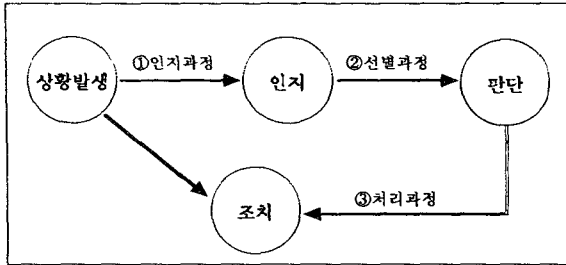


그림1. 사고의 과정

철공사 운전취급규정 제192조 제1항에 '운전 사고가 발생할 우려가 있거나 또는 사고가 발생하여 병발사고 발생의 우려가 있을 때에는 지체없이 관계열차 또는 차량을 정지시켜야 한다'고 명시되어 있는 점에서도 기관사의 판단과정과 처리과정의 중요성을 확인하여 주고 있다.

결국 이 사고는 두 열차의 기관사, 역무원 및 사령실 담당자 등 이번 사고에 관련된 담당자 대부분이 제도를 무시하거나 혹은 안이하게 대처한 결과이며 심지어는 이례적인 상황이 발생하였을 때 본연의 임무조차 망각할 정도로 대구지하철공사 측의 인적자원에 대한 교육 및 훈련이 실효성을 거두지 못했다는 것을 말해 주고 있으며 대형사고로 확대된 근본적인 요인으로 작용하고 있다.

둘째, 한국의 도시철도가 가지고 있는 구조적 결함을 들 수 있겠다. 구조적 결함이란 도시철도의 건설시스템의 문제, 시설상의 문제, 운영시스템상의 문제, 차량 문제 그리고 구난 체계상의 문제를 모두 포함하는 것이다.

한국의 도시철도 건설시스템의 가장 큰 문제는 건설부채를 운영기관에게 부담시키는 것이라 할 수 있다. 지방에 건설되는 도시철도는 국고 보조금과 지방자치단체의 비용으로 재원을 조달하고 있는데 국고보조율은 70년대 0.4%, 80년대 7%로 극히 미미하다가 1991년부터 1997년까지는 건설비의 30%(서울시는 25%)를 지원하였으며, 1998년부터는 건설비의 50%(서울 40%)로 확대하였다. 지하철건설비의 재원조달을 구체적으로 살펴보면 서울시는 국고지원 40%와 서울시 자체부담 60%, 기타 광역시는 국고지원 50%와 광역시 자체부담 50%로 소요재원을 조달하여 건설하고 있으나 지방자치단체의 자체 조달재원은 대부분 차입금으로 충당되고 있는 것이 현실이다. 특히, 대구지하철의 경우 1998년 이전에 건설되었기 때문에 국고지원금이 30%정도에 불과하였으며 일본으로부터 차관을 도입하여 건설재원을 조달하였기 때문에 토크방식에 의하여 건설되었다. 그런데 국고보조금을 제외한 건설비를 운영기관에게 부담시키기 때문에 도시철도운영기관은 영원히 경영적자에서 벗어나지 못하도록 되어 있다. 대구지하철의 경우, 2002년도 부채상환금액이 1,700억으로서 당기순손실 1,079억 원의 규모를 넘어서고 있는 것만 보더라도 도시철도의 건설부채를 운영기관에게 부담케 하는 것은 도시철도운영을 초기 단계에서부터 구조적인 결함을 갖고 출발하게 하는 것이라고 할 수 있겠다. 따라서 건설재원을 어떻게 마련하는가도 도시철도 건설에 있어 중요한 문제이겠지만 운영을 하면 할수록 적자를 발생시키는 운영시스템을 어떻게 근본적으로 개선할 것인가의 문제가 더욱 중요한 것이며 이번 사고는 이러한 도시철도 건설시스템의 문제점까지 극명하게 드러낸 것이라 하겠다.

도시철도의 역사는 건축법의 적용을 받는다. 그러나, 한국의 건축법은 대부분 지상 건축물 위주로 제도화되어 있고 지하 건축물의 재난예방을 위한 기준, 특히 지하철 역사와 같이 지하공간에 위치한 다중이용시설에 대한 기준들은 매우 취약한 수준이다. 중앙로역과 같이 대구지하철의 지하 역사는 승강장에 화재 발생시 화재진압을 위한 스프링클러 장치가 설비되어 있지 않다. 그러나 철도청의 지하역사는 승강장에도 스프링클러 장치가 설비되어 있다. 이와 같이 서로 다른 건축기준을 적용하고 있는 것이다. 더구나 이번 사고의 희생자는 대부분 유독가스에 의한 것으로 확인되고 있는데 지하공간에서 유독가스나 연기를 배출하는 시설이 너무나 부족하였을 뿐만 아니라 그나마

사고당시 연기를 배출시키고 외부공기를 유입시키는 제연시스템이 동작하지 않았던 것으로 밝혀져 건축상의 하자문제가 제기되기도 하였다. 지하철 역사가 지상으로부터 너무 깊어 대피에 많은 시간이 소요되는 문제, 비상등이 동작하지 않는 문제, 긴급 상황 발생시 지상으로 직접 관통하는 피난통로가 없는 점 등 이번 사고와 관련하여 직접적인 영향을 주었던 문제점뿐만 아니라 지하공간에서 화재 또는 유독가스 발생시 소방 및 제연을 위한 별도의 통로가 없었던 점, 피난유도등의 실효성 문제 등 간접적인 요인들도 이번 사고에 영향을 주었다는 사실에서 지하역의 건축은 설계 단계에서부터 다시 한번 재검토가 필요하다는 것을 증명해 주고 있다.

도시철도운영시스템의 안전방재시스템을 살펴보자. 안전담당 기구의 역할과 감시체제에 대한 문제이다. 도시철도운영기관의 안전담당 조직이 재난방지나 위기관리 역할을 제대로 수행하고 있는가에 대하여 의문을 갖게 한다. 사실 이 기구의 역할이 사고예방 보다는 열차사고나 사상사고 발생 시 조사기능에 역점을 두고 있기 때문이다. 특히 대구지하철공사의 경우 서울 등 타 도시의 도시철도운영기관과는 달리 안전전담기구가 별도로 조직되어 있지 않고 감사부 내에 감사팀과 함께 안전방재팀으로 편제되어 있어 경영진의 안전관리시스템에 대한 의식에도 문제가 있었음을 알 수 있다. 이러한 조직적 결함으로 인하여 이번 사고에 관련된 열차무선통신 내용을 녹취하여 수사본부에 제출할 때 공사측에 불리하다고 생각하는 일부 내용을 누락한 사실이 확인되었으며 이 과정에서 동일 소속내의 감사팀이 개입되었다는 수사본부의 발표를 볼 때 조직 내에서 안전관리 전담 기구의 중요성과 역할이 강조되는 중요한 사례가 될 것이다.

일본의 경우 1단계로 각 역마다 방재관리실을 설치토록 의무화하고 계원이 상시 근무하며 정보수집, 연락 및 명령전달, 안내방송 및 방화서터 등의 감시와 제어를 담당토록 하고 있으며, 2단계로는 각 노선마다 별도로 방재관리역을 설치하여 각 역의 안전상태를 상시 감시 및 제어하며 마지막 단계로 사령실에서도 이를 감시함으로써 3중으로 사고 및 재난에 대한 감시체제와 유관기관 협조체제를 구축하여 놓고 있다. 프랑스 RATP(파리교통공사), SNCF(프랑스 국영철도)는 역과 각 사무소에 COSEC⁶⁾을 필수요원으로 배치하여 이용자의 안전뿐만 아니라 직원의 안전까지도 감시하는 체제를 갖추고 있다. 그러나 한국의 경우에는 자동화설비가 도입되었다는 이유와 경영개선이라는 미명아래 최소한의 인력조차 배치하지 않음으로서 감시체제가 역과 사령실 2중 구조로만 되어 있기 때문에 중대한 사고 발생시 신속하고 적절한 대처가 미흡할 수 있는 밖에 없었던 것이며, 이는 안전방재 활동을 담당하는 직원의 배치와 OJT(Object Job Training) 등 인적시스템 구축에 필요한 예산과 인력 충원이 문제를 해결하는 선결 과제임을 제시해 주고 있다. 이러한 구조적 문제를 안고 있었기 때문에 이번 사고에서도 역에서 신속한 상황보고와 조치를 취하지 못한 사이 긴박한 현장의 상황을 모르는 사령실의 안일한 대처가 대형사고로 확대되었으며 승객이 소방서에 화재를 신고하고 소방서에서는 지하철공사에 이를 확인하는 거꾸로 된 현상이 발생하게 된 것으로서 이것이 한국의 도시철도 안전시스템의 현주소라고 할 수 있을 것이다.

도시철도 차량에 대한 사항은 아직까지도 이슈로 남아 있으며 계속 수사 중에 있다. 도시철도차량안전기준은 2000년3월18일 건설교통부령으로 제정되었으며 이는 1995년12월 제정된 도시철도법에 근거하는 것으로서 일본의 도시철도차량안전기준⁷⁾과 대부분 그 내용이 유사하다. 한국의 도시

6) COSEC(Correspondant Securite) 안전관리자. 각 소속내에 배치되어 있으며 안전에 관한 전권을 가지고 있다.

7) 일본의 도시철도차량안전기준은 1968년1월 동경 영단지하철 히비야(日比谷)선의 지하철화재사고로 인하여 11명의 사상자가 발생하였는데 이를 계기로 도시철도차량의 화재에 대한 대비책을 세워야 한다는 점을 인식하고 차체에 화재에 대한 기준뿐만 아니라 도시철도차량 전반에 대한 안전기준을 마련하여 1969년에 이를 발표하였다. 또한 30명이 사망한 1972년 후쿠이켄(福井縣)의 국철 호쿠리쿠(北陸)터널내 급행열차 식당차 화재를 계기로 1975년에는 지하철화재대책기준을 제정하였다.(일본 국토교통성 자료)

철도차량은 1974년 지하철 최초개통 당시 히타치를 비롯한 일본의 도시철도차량제작사의 차량이 납품되었다. 그후 우리나라에서 제작된 도시철도차량은 대우중공업에서 반조립 형태로 제작되었는데 사실 이때부터 일본철도의 제작기준을 거의 채택하였다고 보아야 한다. 물론 철도청이나 서울 지하철공사 등 발주처의 요구사항이 일부 반영되기는 하였겠지만 차량 도색이나 실내 디자인 등에 국한된 것으로서 안전을 저해하는 사항까지 요구한 것은 아니었다. 따라서 건설교통부령이 제정되기 전까지 국내에서 제작된 도시철도차량은 대부분 일본의 안전기준을 적용하여 제작한 것이라 보는 것이 타당할 것이다. 물론 사고차량의 제작당시에는 우리나라에 도시철도차량안전기준이 법제화되어 있지는 않았지만 그렇다고 아예 기준 없이 제작사나 발주처 마음대로 차량을 제작한 것은 아니라는 것이다.

그러나 일부 논란이 발생할 소지가 있는 것도 사실이다. 내장재로 쓰인 FRP(Fiberglass Reinforced Plastic) 재질 자체가 난연성으로서 사고 차량의 제작시 성능시험 결과보고서에 의하면 화재에 강한 무도장형 재료인 것으로 나타나 있으나 FRP는 성능에 따라 수십 가지의 종류가 있으며 가격도 수배에 이르는 등 많은 차이를 보일 수 있다는 점에서 의문이 제기되고 있는 것이다.

의자용 시트의 경우에는 표본시료를 추출하여 성능시험한 결과 일본의 차량과 거의 차이가 없는 것으로 나타나 일본 NHK-TV에 보도된 바 있으며, 이번 사고와 같이 휘발유를 뿌려 불을 붙였을 경우에는 아무리 자기소화성이 강하다 하더라도 금속이 아닌 이상 자동으로 소화된다는 것은 기대하기 어렵다는 것이 화재전문가들의 공통된 견해이다.

표1. 주요 국가별 전동차 내장재 비교

구 분	한국	일본	프랑스	영국
내장재	FRP(섬유강화플라스틱)	알루미늄판	FRP(섬유강화플라스틱)	철판/알루미늄판
의자용 시트	폴리에스테르/우레탄폼	폴리에스테르/우레탄폼	천	천
바닥재	PVC(폴리염화비닐)	PVC(폴리염화비닐)	고무	고무
유해가스 검사여부	하지 않음	하지 않음	검사	검사

※ 자료 : 건설교통부

현재까지는 FRP와 시트 및 바닥재의 재질에 대한 것에 초점이 맞추어져 있으나 사실은 유해가스에 대한 제한이 없다는 점이 더욱 큰 문제이다. 전동차의 내장재로 쓰인 모든 재료가 연소시 가연성 가스 및 유독가스 배출과 무관하지 않으며 표2에서 보듯이 프랑스와 영국은 유해가스나 연기의 독성과 전파 경로 등에 대한 기준을 만들어 적용하고 있으나 한국과 일본의 경우 유해가스 발생여부에 대한 측정기준이 없으며 더구나 한국은 유해가스 검사를 포함하여 도시철도 차량에 대한 총괄적인 검사가 가능한 시험기관조차 없다는 것이다.

내장재로 쓰인 각 재료를 살펴보면, FRP는 200~400℃에서 열분해 되며 고분자물질의 연소특성에 따라 수소, 탄소, 일산화탄소와 같은 가연성 가스와 염화수소, 시안화수소와 같은 유독가스와 이산화탄소가 발생한다. 바닥재인 PVC는 319℃에서 인화되고 발화온도는 454℃로서 연소시 일산화탄소 등 가연성 가스와 독성가스인 염소, 염화수소가 발생한다. 시트로 사용한 폴리우레탄폼은 약 310℃에서 인화되고 416℃ 정도에서 발화되며 질소산화물을 발생한다. 유독가스 중에 염소가스는 허용농도가 1ppm이고 흡입시 눈, 코, 기관지, 폐의 점막을 손상시키며 이산화탄소는 1.28%의 낮은 농도에서도 약 1~3분 정도에 사망하는 맹독성 가스이고, 이산화탄소 20% 농도에서 수초이내에 신체의 일부를 마비시키면서 심장박동을 멈추게 한다는 것이다.⁸⁾ 이렇게 인체에 유해한 가

8) 수사자료 참조(대구보건대학 소방안전관리과 최영상 교수)

스를 배출해 내는 내장재에 대한 기준과 검사를 하지 않는다면 향후 유사한 사고 발생시 또다시 많은 희생자가 나올 가능성을 내포하고 있다는 것을 의미한다고 하겠다.

또 한가지, 대구지하철공사의 운전시스템은 ATO시스템으로 무인자동운전시스템으로 되어 있다. 그러나 이용객의 안전을 위하여 기관사가 승차하고 있지만 기관사는 열차가 출발하기 전 승객의 승강을 확인한 후 출입문을 닫는 작업만 수행한다. 그런데 문제는 열차내 운전실에 설치된 무선전화기는 기관사와 사령관 통화만 가능하고 다른 열차의 기관사와 통화가 불가능하고 역과도 통화할 수 없도록 되어 있다. 그것은 철도청을 제외한 도시철도운영기관이 모두 동일하다. 철도청은 근처에 있는 다른 열차의 기관사는 물론 운전취급역과 무선통화가 가능하며 비상통화채널까지 갖추고 있다. 결정적으로 도시철도운영기관들은 무선방호시스템을 갖추지 못하고 있는 것이다.

마지막 원인으로 구난 및 사고수습 체계의 문제점을 들 수 있겠다. 정부는 구포열차사고⁹⁾를 계기로 「재해의 예방 및 수습에 관하 국무총리훈령」를 발표하고 여기에 각종 재해의 예방과 수습에 대한 종합적이고 체계적인 관리체계를 구축·운영하는 내용을 명시하였다. 그러나 대구지하철 공사장 가스폭발사고와 삼풍백화점 붕괴사고, 성수대교 붕괴사고가 연이어 발생하였고 이를 계기로 시설물안전관리에관한특별법을 제정하였다. 그러나 이러한 기준이 제대로 지켜지고 있다고 생각하는 국민은 별로 없다. 즉, 확고한 안전관리체계를 구축하여 평소 이를 예방하기 위한 활동을 하지 않고 대형사고가 터지면 그때마다 임시방편으로 대처하는 모습을 탈피하지 못하고 있는 것이다.

철도선진국의 경우, 일본은 1968년 지하철 화재사고 이후 화재대책은 물론 차량안전기준까지 제정하여 지금까지 단 한 건의 사고 없이 운영 중에 있다. 지난 1995년3월20일 동경지하철에서 발생한 독가스 테러이후 테러에 대한 범죄대책까지 마련하여 방범카메라를 증설하고 대응 매뉴얼을 작성하여 배부하는 등 이용객들에 대한 교육까지 실시하였다. 프랑스는 1903년 쿠론역 화재사고 이후 완벽한 재난방지체계를 구축하여 100년이 지난 지금까지 한 건의 화재사고도 발생하지 않았으며 심지어는 미국에서 발생한 9.11테러를 교훈 삼아 2002년5월부터 지하철 치안강화를 위해 “대중교통 통합 지휘체계”를 운영하고 있다. 경찰, 소방관서, 파리지하철공사 및 SAMU¹⁰⁾ 등이 서로 연계한 시스템이다. 2억3000만 유로를 들여 최첨단 감시카메라를 모든 역구내에 설치하고 파리경시청 소속의 경찰 300명을 지하철 전담 요원으로 배치했으며 특히 지휘본부는 역구내에서 발생하는 모든 움직임을 계속 감시한다. 즉, 한번 일어난 사고에 대하여는 그 근본적인 대책을 세워 단기간 내에 추진을 완료함으로써 동종의 사고가 재발하지 않도록 완벽한 시스템을 갖추며 동시에 비상상황 대처능력을 배양하기 위하여 3개월마다 정기적으로 관련기관이 참여하는 훈련을 시행하고 있는 등 이러한 철도선진국의 사례는 우리에게 시사하는 바가 매우 크다고 하겠다.

그러나 정부는 사고발생이후 세웠던 각종 대책은 시간이 지나면서 형식적으로 확인만 하는 등 호지부지 되고 특히 예산이 수반되는 대책에 대하여는 슬그머니 없어지고 만다. 또한, 인명피해가 큰 사고가 발생하여 여론이 악화되면 공무원의 희생양으로 삼아 여론을 누그러뜨리는 방법을 이용한다. 국민들은 이번 사고를 통하여 전동차의 출입문을 비상으로 여는 방법을 확실히 알게 되었을 것이다. 그만큼 정부와 도시철도운영기관은 국민에 대한 홍보의무도 등한시 해 왔음을 증명해 주고 있는 것이다.

9) 1993년3월28일 경부선 구포역기점 서울방향 2.5km 지점에서 노반밑을 횡단하는 전력케이블 공사로 노반이 붕괴되어 운행중인 열차가 전복한 사고로서 78명이 사망하고 198명이 부상, 이 사고를 계기로 철도보호관련 행위제한 및 벌칙이 강화되었다.

10) SAMU(Service D'Aide Medicale Urgente) 우리나라의 119와 같은 기능을 수행하는 긴급 의료지원기관

2.4 무분별한 대책에 대한 비판

대구지하철 화재사고 직후 서울시 등 도시철도를 운영중인 지역마다 안전대책을 발표하였다. 서울시는 위기관리 인프라구축 및 시설물 유지관리 등에 대한 종합대책을 사고 이튿날 발표하고 지하철 화재진화 및 승객 대피방법, 사고발생시 행동요령 등을 홍보하였다. 승강장에서 외부 출구가 지 피난 동선에 발광 유도테이프를 부착하고 전동차 의자 방염처리, 환기설비와 감시카메라 확충 등이 주요 내용이다. 이를 기점으로 각 도시마다 지하철은 물론 주요 시설물에 대한 안전점검도 실시하겠다는 등 대책을 발표하였다. 그러나 전동차 방염처리, 환기설비와 감시카메라 확충 등 발표된 내용들은 왜 이제서야 대책으로 제시되고 있는가에 의문을 갖게 한다. 이것은 이제까지 부족하거나 부적절하였다는 것을 의미하는 것인지 따져 보아야 한다.

더구나 서울시에서는 전동차내 객차마다 CCTV카메라를 설치하겠다고 발표하였다. 일본의 지방 소도시에서 운행되고 있는 경전철에 설치되어 있는 사례가 있기는 하지만 이 경우에는 2량으로 편성되어 기관사와 열차감시원도 없는 완전 무인시스템으로 운행되는 경전철이기 때문에 CCTV의 설치가 필요했으며 철도왕국이라는 일본에서도 단 한 노선밖에 설치되어 있지 않다. 그 외 외국의 어느 나라 전동차에도 CCTV카메라를 열차 내에 설치하고 운행하는 열차는 없다. 이렇게 한국의 도시철도와 전혀 상이한 사례를 들어서 전동차 내에 카메라를 설치하겠다는 것은 전시행정의 또 다른 사례를 보는 것 같다. 이를 설치하면 국민들은 우선 안전이 확보된다고 찬성할 지 모르겠으나 전국의 도시철도차량에 이를 설치하는데 드는 비용이 약 2000억 원이 소요되며 승객의 사생활 침해 등 반대 의견도 있다. 전문가들은 그렇게 많은 비용을 들여 설치하였을 경우 과연 실효성이 있는가에 의문을 제기하고 있으며 실제 서울시 산하의 지하철공사와 도시철도공사 외에는 설치하겠다는 운영기관이 없으며 철도청은 자체 검토결과 실효성이 없어 설치하지 않기로 하였다.

국회 재해대책위에서는 재난관리청 신설을 건의하고 건설교통부는 교통안전기구 통합을 말하는가 하면 대통령직인사위원회에서는 새 정부 출범 후 관계부처와 전문가들로 구성된 임시기구를 만들어 제도화하겠다고 발표하는 등 제각각 건의와 주장을 내놓았다. 그 후 대구지하철 화재사고가 제2차 걸프전으로 인하여 언론에서 모습을 감춘 이후 어떻게 진행되고 있는지 알려지지도 않고 국민의 관심 밖으로 밀려나고 말았다. 재난관리청이 정부 행정부처 산하 외청으로 설치되었을 경우 자연재해나 대형사고 발생시 관련부처를 제대로 통괄하여 사고수습 등 원활한 대처를 할 수 있을 지 의문시된다. 오히려 총리 직속의 전담 위원회로 설치하는 것이 바람직 할 것이다.

3. 도시철도 효율성 증대를 위한 대책

3.1 의식제고를 통한 이용문화 정착

사고에 대한 해결책 역시 사고의 원인만큼이나 다양하다. 그러나 무엇보다도 중요한 것은 안전과 이용질서에 대한 의식의 정착이다. 대형사고 뿐만 아니라 크고 작은 각종 사고에서 관리자이든 이용자이든 안전불감증은 주요 원인 중 항상 첫 번째로 대두된다. 도시철도 이용객들의 안전불감증이나 질서의식의 결여와 같이 이러한 현상은 사회적 태만(social loafing)으로 가는 단계에서 나타나는 사회적 현상으로서 사회의 구성원들이 준수해야 하는 규칙이나 규범에 대하여 적극적으로 책임(liability)을 지거나 반응성(responsibility)을 보이지 않는다. 이것은 공공선택론에서 말하는 도덕적 위해(moral hazard)나 무임승차(free rider)와 같은 것이다.

앞서 정부나 도시철도운영기관의 홍보문제를 제기하였으나 이용객 또한 이에 대한 무관심에 길

들여져 있어 알려고 들지 않는다. 실질적으로 이용객들 대부분이 그냥 타고 다니는 것이지 무엇을 알아야 한다는 의식을 갖고 지하철을 이용하는 시민은 거의 없다. 다만, 동호회 회원과 같이 특별한 관심을 가지고 있거나 철도중사자이기 때문에 자연스럽게 체득한 경우일 뿐이다. 이러한 관점에서 이용객들에게 안전의식을 바라기는 매우 어렵다. 그러나 이번 사고를 계기로 최소한 지하철 이용객들은 전동차 출입문을 수동으로 여는 방법을 알게 되었을 것이다. 그만큼 이용객도 자신이 이용하는 교통수단에 대하여 무관심했던 것이다. 하지만 더욱 우려되는 것은 이러한 대형사고를 통하여 사회적 이슈화가 되어 인지된 것들도 빠른 시간내에 망각되어 질 것이라는 점이다.

또한, 안전의식과 함께 중요한 것은 이용질서라고 하겠다. 예를 들면, 수도권도시철도구간에서 운영 중인 '여성·노약자 전용칸'의 경우와 '노약자지정석'의 경우에서 우리는 이용객들의 질서 의식을 확인할 수 있다. 또한, 전동차 내부에 무분별하게 꽂아 놓은 광고전단과 이용객들이 훼손한 시설물은 시민의식을 의심케 한다. 그리고 더욱 심각한 것은 전동차 내부의 시설물을 가지고 장난을 일삼는 행위이다. 긴급한 상황에 사용해야 할 비상전화나 차장변을 장난 삼아 혹은 시험삼아 작동시킴으로서 승객들을 위협에 빠뜨리기도 한다. 지난 1997년 전동차가 자꾸 지연된다는 불만으로 전동차를 폭파시키겠다고 협박전화를 걸어 10여일 동안 이용객을 불안에 떨게 하는 경우도 있었다. 범인을 잡고 보니 1996년에도 협박전화를 걸었던 상습범이었다. 그러나 한 언론이 이를 영웅화시켜 이러한 불특정 다수를 대상으로 한 범죄행위를 정당화하는 듯한 모습을 보여 주었다. 이러한 언론의 '한 건 잡기식' 보도성향은 비판받아야 마땅하다. 실제로 이번 사고이후 한동안 협박전화나 실제 시도를 감행하는 등 모방범죄가 다수 일어났으며 전동차가 멈추는 사고까지 발생했다. 불특정 다수 특히 서민들이 이용하는 다중교통수단을 상대로 이러한 행위를 일삼는 것은 당사자의 여건이 어떻든 간에 중대한 범죄임에 틀림이 없으며 엄중히 처벌함으로써 다시는 모방범죄나 불특정 다수를 대상으로 하는 유사한 사고가 발생하지 않도록 단호히 대처하여야 할 것이다.

3.2 도시철도 시스템에 대한 계검토

도시철도 건설부채를 정부와 지방자치단체가 최대한 흡수하는 방안을 모색해야 한다. 국세 중심인 한국의 조세정책상 지방자치단체의 재정자립도는 수 년째 제자리에 머물고 있는 상태에서 서울특별시 제외된 6개 광역시의 경우도 80% 수준에 못 미치고 있는 현실을 감안할 때 국고지원금이 70%이상으로 대폭 확대되지 않는 한 지방자치단체가 도시철도 건설비용을 맡기에는 매우 어려운 것이 사실이다.(표2. 참조)

표1. 지방자치단체 재정자립도 (단위 : %)

시도별	시도별 평균 (순계규모)	특별시·광역시 (총계규모)	자치구 (총계규모)
단체별 평균 (시·도 포함)	59.4	84.8	46.9
서울특별시	95.3	94.8	52.4
광역시 평균	76.4	73.3	42.0
부산광역시	81.9	78.3	40.9
대구광역시	78.6	75.0	43.5
인천광역시	77.0	77.2	42.4
광주광역시	65.8	62.2	40.0
대전광역시	76.9	72.3	39.8
울산광역시	78.3	74.6	45.6

(자료 : 행정자치부)

그러므로 이와 같은 부채처리 방안을 마련하기는 쉽지 않다. 그러나 국가 보조금을 증액하고 교통 지원과 같은 정부의 지원을 확대하는 방안도 있을 것이며, 교통유발부담금의 실질적 과세, 도시철도 채권의 인상, 지방세의 세목을 확대하여 도시철도 건설 재원으로 확보하는 방안도 고려할 수 있다. 이렇게 해서 도시철도운영기관이 부채의 늪에서 벗어나 시설개선과 직원들의 능력 배양을 위한 교육훈련에 사용할 수 있도록 하한다면 결국 돈으로 환산할 수 없는 효과를 기대할 수 있을 것이다.

지방자치단체도 재정을 감안하지 않고 무리하게 도시철도를 건설하는 것을 지향하거나 건설비가 많이 소요되는 지하철보다는 경량전철 등으로 전환하는 것을 적극 검토할 필요가 있다.

이번 사고를 계기로 도시철도의 시스템 전반에 대한 재검토가 이루어져야 한다. 도시철도 건설 시 지금까지는 운영기관 내에서 자체 협의만으로 설계를 하였으나 이제는 설계단계에서부터 도시철도운영전문가와 방재전문가 등이 동참하여야 한다. 역사 깊이에 따른 여객의 동선과 이동시설의 편의성 및 안전성, 역무자동장치의 배치, 역사내 각종 광고와 안내표지류 등의 위치와 안전기준 적합성 여부, 화재 및 가스로 인한 사고 발생시 배연장치와 화재진압장치 및 여객 대피시설 등 각종 안전설비에 대하여 반드시 자문이나 승인을 받도록 하는 제도적 장치가 마련되어야 할 것이다.

건축물의 안전성은 현재도 기본적으로 고려되어 있지만 방재시스템에 대하여 보다 강도 높은 제한이 필요하다. 이것은 지하역사에 대한 것만이 아니라 도시철도 모든 역사에 적용되어야 하며 실제로 서울시지하철공사가 운영하는 1~4호선의 경우 95개 역 중에서 36개 역에만 제연시스템이 설치되어 있다. 전국의 도시철도에 대하여 안전위주의 새로운 시스템으로 개선하되 이에 대하여는 예산을 아끼지 말아야 하며 신속히 추진되어야 한다.

건설교통부는 도시철도운영기관에 안전에 대한 전담기구를 두고 안전관리에 대한 소정의 자격을 갖춘 전문가를 배치하도록 관련법규를 개정하는 등 법제화해야 한다. 도시철도운영기관은 안전조직을 재검토하여 빠른 시간내에 조직과 인력을 정비하는 등 자체적 방재체계를 재확립하고 유관기관과의 실질적인 협조체제를 구축해야 한다. 또한, 현업에도 원활한 역무운영과 사고 발생시 즉각 지원이 가능하도록 적정 인력을 재산정하여 배치해야 할 것이다.

3.3 인재에 대한 예방시스템 구축

대구지하철 화재사고를 통하여 얻은 가장 중요한 교훈이 있다면 초기대응에 대한 유효성이라 할 것이다. 초기대응만 신속하고 적절하게 이루어 졌더라면 대형참사는 막을 수 있었을 것이다. 1997년 국민의 정부가 들어서면서 정부경영진단에 결과에 의한 행정자치부의 지방자치단체 구조조정지시에 따라 대구지하철공사도 1999년1월 연수원을 폐지하고 이후에는 한국생산성본부 등 외부 전문기관에 위탁교육을 시키고 있다. 그러나 안전이나 사고예방, 이상사태 발생시의 조치 등에 대한 전문교육은 실시하지 않은 것으로 조사되었다. 스스로 경험축적의 기회를 상실시킨 것이다.

지식 습득과 이를 토대로 한 경험의 축적은 매우 중요하며 이번 사고와 같이 이례적인 상황이 발생하였을 때 그 효과가 나타난다. 실제로 이러한 사고를 가상으로 만들기는 매우 어려우므로 이러한 경험체득은 지속적인 교육과 훈련을 통하여 얻어질 수 있으며 따라서 교육훈련의 중요성은 아무리 강조해도 지나치지 않는 것이다. 이번 기회에 각 기관의 교육훈련에 대한 기관과 체계를 재검토하여 핵심역량 증대와 문제해결 중심의 교육훈련체계를 구축하여야 할 것이다.

4. 결론

대구지하철 화재사고는 세계의 이목을 집중시켰으며 지하철이 가장 손쉬운 테러의 대상이라는 새로운 사실을 알려 주게 되었다. 그 동안 가장 안전하다고 평가받던 지하철이었기 때문에 그 충격은 전 세계에 공포로 인식되게 되었으며 테러방지 전문가들은 테러의 새로운 유형으로 인식하고 주의를 촉구하고 있다. 독가스 테러를 경험하였던 일본도 비록 이웃나라에서 일어난 일이었지만 전혀 예상치 못한 사고로 인식하고 지하철 안전대책에 부심하고 있으며 차제에 지하철 방재에 대한 시스템을 전면 재검토하는 중이다. 한국에서 발생한 사고를 교훈 삼아 외국에서조차 자국의 시스템을 점검하고 대책을 수립하고 있는데 우리의 대책들은 다시 한번 검토되어야 할 것이다.

이번 사고를 통하여 지식과 기술을 바탕으로 하는 경험과 그 경험에서 오는 개인적 판단능력이 매우 중요함을 인식하게 되었다. 그런 의미에서 철도운영 100년의 노하우는 사고대처 능력을 좌우하는 매우 중요한 요소임을 확인할 수 있다. 현재 고속철도 개통이 채 1년도 남지 않은 상황에서 고속철도 운영권을 놓고 초법적인 논의가 계속되고 있다. 최고속도 300km이상임을 자랑하는 고속철도가 속도가 빠른 만큼 사고 발생시 그 피해 또한 지하철이나 일반철도에 비하여 더욱 막대할 것이다. 그런데 운영노하우가 떨어지는 기관이나 운영능력이 없는 신설기관에 고속철도를 운영하도록 맡긴다는 것은 국민의 생명에 위협을 초래하게 된다는 점이 간과되고 있다. 고속철도운영이 분리되어 경험미숙과 대처능력 부족 등 인재에 의한 대형 인명사고가 발생하게 된다면 분리를 주장했던 자들에게 그 책임을 물어야 할 것이다.

그리고 도시철도 시스템 전반에 대한 정부의 관심과 효율적인 대책을 기대해 본다. 정부가 모든 안전관리분야에 개입하는 데는 한계가 있겠으나 더 이상 대형사고로부터 자유롭지 못한 작금의 현실을 볼 때 이제는 정부가 나서야 한다. 안전의 그래삼법칙을 정부가 간과하고 시정조치를 취하지 않거나 실효성 없는 임시방편적인 대책으로 일관하게 된다면 결국 불특정 다수의 생명을 담보로 하는 위협을 방치하거나 위험관리를 소홀히 하는 것이나 마찬가지일 것이다. 앞서 제시한 바와 같이 도시철도운영기관에 대한 실질적인 지원대책도 마련되어야 한다.

결론적으로 안전체계를 구축하는 데는 정부의 확고한 의지와 관계공무원들의 합리적 정책, 도시철도운영기관의 체질개선 그리고 이용문화 정착 등 서로가 능동적으로 작용하여야만 재해예방체계를 유지시킬 수 있으며 도시철도의 안전과 효율성을 담보할 수 있을 것이다. 결국 이번 사고를 계기로 우리는 많은 교훈을 얻은 것이다. 이제부터는 국민에게 안전한 도시철도를 이용할 수 있도록 모두가 노력해야 한다.

참고문헌

1. 한석운 외(2002년), “도시철도표준화와 향후 방향(Ⅰ)”, 한국철도학회 추계논문집, 제2권
2. 이덕희 외(2002년), “철도차량용 FRP 내장재의 화재안전성 평가”, 한국철도학회 추계논문집, 제2권,
3. 이상팔 (1995년), “행정철학과 분야별 정책 ; 도시재난사고와 위기관리행정에 대한 정부조직학습” 한국행정학보
4. 대구지하철 방화사건 수사기록, (2003) 대구지방경찰청