

# 대심도 철도에서의 응급의료체계 : 국내 유사한 교통체계에서 상황을 중심으로



왕 순 주  
한림대학교 응급의학과 교수  
erwsj@chol.com

## 요약

최근 포화된 도시 인구와 교통량에 대응하기 위하여 기존의 버스, 지하철 등의 대중교통 수단 이외에 광역화된 도시 영역을 빠른 시간 내에 대량의 승객이 이동할 수 있는 신개념의 교통체계로서 대심도 철도가 소개되고 있다. 철도가 광역화되고 인구 밀도가 높은 도시 영역을 빠르게 대량의 승객을 수송하기 위해서 지하 깊이 철도가 다니게 하는 것이 경제성, 효율성 측면에서 합리적일 수 있으나 편리성과 도입에 초점을 맞추다 보니 여기서 발생할 수 있는 여러 가지 안전 문제에 대한 체계적인 검토가 간과되고 있다. 대심도 터널 내에서의 다양한 교통사고와 화재를 포함하여 각종 자연 재해와 인적 재난이 대심도 교통수단의 안전에 영향을 줄 수 있다. 방재 측면에서 대심도 터널 자

체의 구조와 기능, 교통수단의 기능 측면을 강조하다 보니 인명 피해, 즉 인간 그 자체의 안전에 대하여 간과하는 측면이 있어 본 내용은 국내 유사 교통 수단인 고속철도에서 심장마비 환자의 응그브이로 구축 사례와 대구 지하철 화재의 초기 응급의료 대응을 통하여 대심도 철도 사고나 응급환자 발생 시 대피와 구조의 어려움을 적절히 대처하고, 인명피해 저감 대책과 대심도 철도의 특성에 맞는 응급의료체계를 개발 방향에 대하여 제시하고자 한다.

## 1. 서론 및 배경

최근 포화된 도시 인구와 교통량에 대응하기 위하여 기존의 버스, 지하철 등의 대중교통 수단 이외에 광역화된 도시 영역을 빠른 시간 내에 대량의 승객이 이동할 수 있

는 신개념의 교통체계에 대한 논의가 활발하다. 이는 대심도 철도가 대표적이며 비슷한 개념의 신개념 교통수단들도 속속 소개되고 있다. 또한 대심도 철도가 지하 깊은 위치에서 운행되는 것처럼 차량의 운행을 지하 깊은 위치에서 비교적 신속하게 가능할 수 있도록 하는 대심도 터널에 대한 논의도 되고 있다. 철도가 광역화되고 인구 밀도가 높은 도시 영역을 빠르게 대량의 승객을 수송하기 위해서는 이미 개발되어 있는 지표면 인근의 도시 영역을 통과하는 것보다 지하 깊이가 철도가 다니게 하는 것이 경제성, 효율성 측면에서 합리적일 것이며, 따라서 국내의 수도권 광역급행철도(Great Train Express, 이하 GTX)는 대심도 철도의 형태로 나타날 가능성이 높게 되었다.

그러나 대심도 교통수단의 편리성과 도입에 초점을 맞추다 보니 여기서 발생할 수 있는 여러 가지 안전 문제에 대한 체계적인 검토가 간과되고 있다. 가장 흔한 안전 사고는 대심도 교통수단의 충돌 등 대심도 터널 내에서의 다양한 교통사고이고, 특히 문제가 될 수 있는 것은 지하 깊은 공간 내에서의 화재일 것이다. 물론 각종 자연 재해와 인적 재난이 대심도 교통수단의 안전에 영향을 줄 수 있다. 이에 대하여 건축 및 구조 안전 측면, 시설 설비의 방재 측면에서 다양한 의견이 제시되고 있으나 대부분이 대심도 터널 자체의 구조와 기능, 교통수단의 기능 측면을 강조하다 보니 안전의 핵심 대상인 인명 피해, 다시 말하면 인간 그 자체의 안전에 대하여 간과하는 측면이 있다. 따라서 본 내용은 대심도 교통수단 중 대심도 철도를 중심으로 인간 그 자체의 안전에 대하여 논하고자 하며, 이를 위한 적절한 응급의료체계를 제시하려고 한다. 또한 대심도 철도의 본선터널은 매우 긴 장대터널의 형태이기 때문에 철도가 정거장 사이의 본선 터널에 비상 정차한 경우 대피와 구조의 어려움도 예상되며, 동시에 깊은 지하에서 지상까지의 배연, 대피 등의 문제가 일반 철도나 지하철과는 다른 특징을 가지고 있으므로 이러한 상황에 맞는 인명 피해 저감 대책과 응급의료체계를 개발하고 정립할 필요가 있다.

## II. 대심도 철도와 유사한 교통수단의 인명 피해 대응 체계

### 1. 고속철도의 응급의료체계의 예

대심도를 이용한 수도권 광역 철도(GTX)는 빠른 속도, 긴 정거장 간격이라는 측면에서 고속철도(KTX)와 안전 측면의 대비 대응 체계를 공유할 수 있을 것이다. 그러나 차이점은 GTX가 KTX에 비하여 속도가 상대적으로 느리고 정거장이 더 많을 수 있으며, KTX는 대심도가 아닌 주로 지상 선로 위주로 설계되었다는 점일 것이며, 이송 가능 승객 혹은 차량의 전체 규모는 KTX가 더 큰 규모일 것이나, GTX와 KTX가 일부 구간에서 선로를 공유하는 등 공통점이 커질 가능성이 있어 전체적으로 공통점과 차이점이 혼재하는 상황이다. 따라서 KTX에 적용되는 인명 피해 대책은 많은 부분 GTX에도 적용 가능할 것이며 서로간의 차이점에 따른 수정보완이 필요할 것이다. 여기서는 2009년부터 KTX에 적용된 심장마비 환자의 응급처치 기기로서의 자동제세동기의 KTX역과 차량에의 배치 현황을 검토하면서 향후 GTX에의 적용 가능성에 대하여도 논의할 것이다.

#### 가. 고속철도 자동제세동기 배치의 개괄

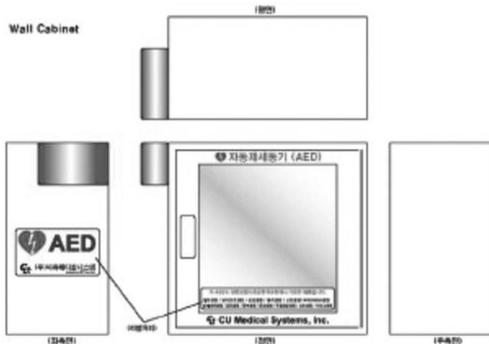
국내 최초로 2009년에 서울역, 용산역 등 이용객수가 많은 6개 고속철도 역사와 운행 중인 전차 46편성의 고속열차에 자동제세동기(전기충격을 심장에 가하도록 고안된 기구 : AED)가 설치됐다. 또한 2008년 10월부터 2009년 6월까지 6개 역사의 역무원 및 고속열차 승무원 1323명과 일반대중에게 '심폐소생술 및 자동제세동기 사용법'과 '일반대중 제세동기 사용허용 (PAD: public access defibrillation)'을 교육하는 '고속철도 자동제세동기 보급 및 교육사업'도 시행되었다. 6개 역의 역사와 승강장에는 건물의 크기와 구조에 따라 자동제세동기가 각 역마다 6~11대가 배치돼 총 51대가 설치되었고, 18량의 객차

가 연결된 구조의 고속열차에는 객차 6량마다 1대씩 자동제세동기가 배치되어, 총 138대의 자동제세동기가 설치되었다. 이로써 심장마비 환자가 발생할 경우, 무선전화망을 통해서 역사 내 통제실 및 고속열차 중앙관제센터로 자동으로 신고가 이뤄져서 보다 신속한 대응이 가능할 것으로 예상된다. 이 사업은 사단법인 대한심폐소생협회가 생명보험사회공헌위원회로부터 10억원의 기금을 후원받아 시행한 것이다. 이를 통해서 국내 응급의료체계가 한 단계 발전하는 계기가 되었으며 국내 고속철도가 항공기 못지않은 심장마비 환자의 응급 대처 능력을 갖추게 되어, 역사 및 고속열차 안에서 심장마비 환자가 발생하더라도 신속한 대응을 할 수 있을 것으로 기대할 수 있다. 이러한 역사 및 고속열차 내에서의 응급의료체계 향상을 위한 노력을 자동제세동기 배치를 통하여 알아보며, 이에 따라 다양한 교통편 및 다중이용시설의 사고, 재난 및 응급 대응이 현재까지 해 오던 건축물 안전, 범규 마련 뿐만 아닌 인명피해 감소를 위한 응급의료체계라는 매우 중요한 부분이 있음을 이해하고 이에 대한 시스템 개발 및 대처도 안전과 방재 측면에서 같이 다루어져야 함을 강조한다.

#### 나. 자동제세동기 보관용 캐비닛 및 무선호출시스템

##### 1) 고속열차 내

고속열차 내에는 벽걸이형 캐비닛 형태로 제작하여 선반 위에 설치하였으며, AED의 사용을 위해 캐비닛 문을 여는 경우에는 경광등과 함께 사이렌이 울리도록 하였다.



<그림 1> 고속열차 내 자동제세동기 보관용 캐비닛

또한 캐비닛 문을 열고 AED를 이탈시킬 때에는 자동으로 고속열차 중앙관제센터로 무선전화망을 통하여 신고되도록 하여 신속한 신고 및 후속 응급처치가 시행될 수 있도록 하였다.

##### 2) 역사 내



<그림 2> 역사 내 자동제세동기 보관용 캐비닛

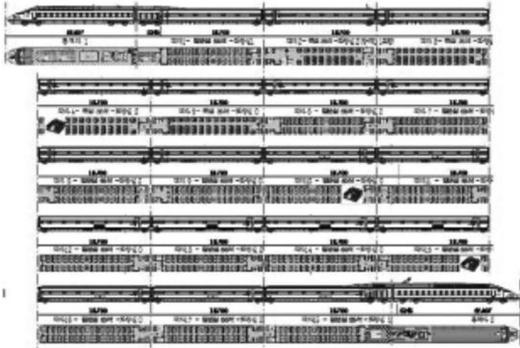
역사 내에는 스탠드형 캐비닛 형태로 제작하였으며, AED의 사용을 위해 캐비닛 문을 여는 경우에는 경광등과 함께 사이렌이 울리도록 하였다(그림 2). 캐비닛의 전면에는 심폐소생술 및 AED 사용법에 대한 교육 자료를 그림 형태로 삽입하여 홍보 및 교육 효과를 높였으며, 캐비닛 문을 열고 AED를 이탈시킬 때에는 무선전화망을 통하여 자동으로 역사-내 통제실로 신고하도록 하여 신속한 신고 및 후속 응급처치가 시행될 수 있도록 하였다.

##### 다. 고속열차 내 자동제세동기 배치

전체길이가 388 m 이며 18량의 객차로 구성된 고속열차 내에 자동제세동기는 4호차, 10호차, 15호차 객실 내 선반 위에 1대씩 설치되어, 고속열차 1편성당 3대씩, 전체 46편성에 총 138대가 설치되었다(그림 3). 객차 안에서는 머리 쪽 짐을 올리는 선반 위에 설치하였다(그림 4).

##### 라. 역사 내 자동제세동기 배치

역사 내 자동제세동기는 우선 6개 고속철도 역사에 대



(그림 3) 고속열차 내 AED 설치 현황



(그림 4) 고속열차 내 실제로 설치된 AED 사진

하여 시범적으로 배치되었다. 역사 내 자동제세동기 배치의 의의는 차량이나 구조물과 관련된 사고가 아니더라도 교통 수단 이용 도중에 승객은 어떠한 위험에라도 직면할 수 있고 그것이 갑작스러운 질병에 의한 것이라도 대처할 수 있는 체계의 인프라를 갖추었다는 데 있다. 고속철도는 역사에 있던 승객 말고도 탑승 중 승객이 갑작스러운 응급 상황을 맞이할 때 중간에 정차하여 상황을 해결할 가능성이 별로 없고 고속으로 이동할 수 있기 때문에 그 상황에서 가장 가까운 정차역을 향하여 신속하게 이동하고 거기서 응급 환자를 하차시켜 현장 응급처치 후 의료기관으로 이송하는 체계를 갖추는 것이 바람직하다. 이 때 갑자기 예정에 없던 하차를 한 응급 환자를 위한 인력, 시설, 장비가 그 역사 내에 갖추어지는 것이 중요하며 역사 내 자동제세동기의 배치는 이러한 전체 체계의 주요 요소이고 출발점이라고 볼 수 있다.

(표-1) 6개 고속철도 역사의 자동제세동기 설치현황

	명 칭	대합실 총수	대합실 AED 개수	승강장 레인수	승강장 설치 AED 개수	총 수량
1	서울역	2	4	7	7	11
2	용산역	2	3	3	3	6
3	대전역	1	2	4	4	6
4	동대구역	2	7	6	4	11
5	부산역	2	5	5	5	10
6	익산역	1	2	5	5	7
계	6개역	11	23	10	28	51

(표-2) 역사 내 AED 위치 목록 (서울역의 예)

No.	역사	사진	AED위치
1	서울역		서울역 3-4번 승강장 남쪽, 1번 AED
2	서울역		서울역 5-6번 승강장 남쪽, 2번 AED
3	서울역		서울역 7-8번 승강장 남쪽, 3번 AED
4	서울역		서울역 9-10번 승강장 남쪽, 4번 AED
5	서울역		서울역 11-12번 승강장 남쪽, 5번 AED
6	서울역		서울역 13-14번 승강장 남쪽, 6번 AED
7	서울역		서울역 선상통로 8번, 7번 AED
8	서울역		서울역 2층 집표, 8번 AED
9	서울역		서울역 1~2번 승강장, 9번 AED
10	서울역		서울역 3층 매표소 앞, 10번 AED
11	서울역		서울역 분실물 보관소 앞, 11번 AED

[표-3] 상황의 시간별 경과

▷ 사고 직후
9시 54분 : 신고 접수
9시 55 - 58분 : 각 구조대 출동 지령
9시 57분 : 첫 구조대 현장 도착
9시 59분 : 교통통제요청
▷ 10시-11시
- 1339(통보-)이송단체/각 병원 구급차 지원요청 → 대구시 전 구급차 동원협조 요청
- 관련 비번 직원 비상 소집 : 소방, 응급의료정보센터
- 민간인 통제 협조
- 응급의료기관에 상황발생 통보 및 응급실 병상 확보, 의료진 대기 요청
- 응급의료기관 첫 이송 : 응급실 병상 확보
- 시, 도, 중앙응급의료센터에 사고 발생상황 통보
- 정보센터 직원 명 현장출동 : 간이설치용 응급의료 무선통신망
- 출동 구급차량 집결지 중앙로역 아카데미 극장앞 : 정보센터요원 및 현장지휘소 통제
- 병상 확보 응급실 환자이송 잠정중단
- 구급차량 대기소 및 이송로 확보조치 실시
- 현장지휘소(119) 설치운영
- 권역센터 의료진 현장출동(휴대용 산소호흡기 확보)
▷ 11시-12시
- 적십자 구급봉사대 사상자 후송의료기관으로 출동 지령
- 응급의료기관 사상자 수 및 신원 확인
- 각 의료기관 응급실상황 파악 및 현장 및 119에 통보
- 긴급환자는 대형응급센터로, 2차 이하 의료기관으로 이송
- 각 대형응급센터의 긴급환자 수용 여유 병상수 추가 확보
- 동원인원 총 1,850명
▷ 12시-13시
- 사상자 지속적 발생으로 비응급환자를 타병원으로 전원
- 사상자 이송 의료기관별 신원파악
- 대부분 응급센터 병상 full
- 정보센터에서 현장지휘소 및 119상황실에 CPR처치 환자 제외하고 타병원으로 분산배치 요청
- 일부 병원 여유병상 재확보
▷ 13시-14시
- 사상자 신원 확인요청 대비 자원봉사자 3명 상황실 투입
- 응급의료기관 상황파악 소방본부에 통보
- 지하철역사내 화재안전진압
- 현장 사망자 다수발생으로 대구지역 의료기관 영안실 현황 파악
- 중앙구조대 헬기도착
▷ 14시-15시
- 대구지역 영안실 여유분 자료 현장 통보
- 각 의료기관 사망자 및 부상자파악 요청기관에 통보
▷ 15시-16시
- 현장에 경북지역 영안실현황 통보
- 현장에서 사망자 후송 및 신원파악
- 현장 상황중료 예정 통보
▷ 16시-17시
- 정보센터직원, 구급봉사대 전대원 철수
- 신원파악요청 전화폭주로 정보센터 비상근무 체제 유지
▷ 17시 이후
- 각 응급의료기관 환자 분산배치 효과로 의료기관 의료진 대기상태 지속 유지
- 119상황실 및 현장지휘소와 1339정보센터 통신망 유지로 상호 공조체제 지속유지
- 전소 객차 차량기지로 견인
- 대구시내 냉동고 101개 확보중

## 2. 지하 공간 철도 사고의 인명 피해

도시 지역에서 가장 중요한 교통수단인 지하철은 시민의 편의를 위한 긍정적 측면이 있는 반면, 밀폐된 지하 공간에서 예기치 못한 재난에 휩싸일 수 있는 부정적 측면을 동시에 갖고 있으며 이러한 부정적 측면이 갑작스럽게 나타난 것이 2003년 2월 18일에 발생한 대구시 중구 남일동 중앙로 지하철 역의 화재 참사라고 볼 수 있겠다. 대구 지하철 화재 참사는 이를 계기로 평소의 국가재난대비대응 체계와 개인과 사회의 안전수준 및 문화를 다시 돌아볼 수 있는 계기를 마련해주었다. 재난의학과 응급의료체계의 관점에서는 세계적으로 과학적인 표준화된 지침을 기반으로 국제 공조와 교류가 강조되는 가운데, 국내의 재난응급의료체계가 여러 제안과 행정적인 수정이 있었음에도 불구하고 실제 현장 대응과 그 결과는 기대에 못 미치는 점을 분석하여 수정하여야 하며, 향후 대심도 절도 운영에 있어 안전 측면의 철저한 대비의 근거로서 대구 지하철 화재 참사를 그 대표적인 예로서 접근해 보겠다.

### 가. 인명 피해에 대한 초기 대응

2003년 2월 18일 09:45분에 대구 지하철 안심행 1079호 열차가 반월당에서 중앙로역으로 진입중 승객 1명이 플라스틱 우유통으로 보이는 용기로 인화물질을 열차바닥에 붓고 라이타로 점화하여 화재가 발생되었으며, 반대편 진입 정차 열차에도 화재가 발생하여 지하철 역 전체에 유독가스가 발생, 확산되었다. 이에 재해대처에 들어갔으며 초기 시간 경과별 대응 상황은 표 3.과 같다.

### 나. 초기 대응의 응급의료적 문제

대구소방본부의 집계에 의하면 대구지하철화재에 동원된 인원은 3,272명으로 의료기관의 인력은 189명이었고, 311대의 장비가 동원되었다. 인명피해는 사체의 검사와 실종자 수의 불확실성으로 초기에는 계속 변화하고 있었다. 대구지하철화재 참사에서는 응급의료의 초기 대응에

있어서 원칙적인 업무를 수행하는데 일부 문제가 있었는데 정리하면 다음과 같다.

첫째, 제대로 된 현장응급의료소를 설치하는데 어려움을 들 수 있다. 재난 현장이 시내 중심가에 위치하여 건물 등으로 인하여 시야가 방해되었으며, 유독 가스가 지하에서 심하게 배출되어 전체 상황파악에 곤란함이 있었다. 여러 방향의 지하철 출구로 현장상황의 통제가 곤란하여 현장응급의료소의 초기 선정이 어렵다가 현장응급의료소가 2개소로 분산하여 운영되는 관계로 의료소간 상호 정보교환 및 상황파악 미흡함이 있었으며 이것도 제대로 장비와 인력을 갖춘 형태가 아니어서 현장응급의료소의 본연의 모습이라고 보기 어렵다. 결국 경찰협조에 의한 교통통제 후 도로상에 응급처치를 할 장소를 마련하고 유관기관 등과 연계하여 부족인력 보완 및 대량환자 발생에 대처하였으나 주된 처치는 신속한 이송 후 의료기관에서 주로 한 상황으로 볼 수 있다. 대심도 철도 재난 시 현장응급의료소 설치에 대한 기준이 필요할 것이다.

둘째, 현장 중증도 분류가 이루어지지 않았다. 이는 현장응급의료소를 설치하는 어려움과 맞물려있으며, 응급실에 도착하기 전에 구체적인 환자 분류에 대한 기재나 언급이 이루어지지 않았음이 아쉬운 점이다. 참여자들은 현실적으로 환자분류 등의 적정조치를 취할 여유가 없었다고 한다. 대심도 철도 재난 시 이를 대비한 중증도 분류 준비가 되어야 하겠다.

셋째, 대량환자 발생에 따른 부상자 응급처치 및 부상자 이송 관리가 평소 의료진이 포함된 연습이 부족했고, 각자의 역할 분담에 따라하기 보다는 즉흥적인 판단에 따라 시행된 경향이 있어 어려움이 있었다. 대량환자 동시발생에 비해 응급의료 전담인력이 부족하였고, 병상확보 등 만일에 대비한 평소의 준비가 되어있지 않았다. 그러나 재난 발생 후 이러한 점이 응급의료정보센터의 조정 기능에 의하여 이송기관의 적절한 분산, 현장에 의료진 출동, 응급실 병상의 여분 확보 등 어느 정도 과거와 달리 보상이 되었다고 볼 수 있겠다. 대심도 철도 재난 시 구조에서부

터 이송에 이르는 기준의 제안이 필요하다.

네째, 현장 응급의료 장비와 재난대응 장비가 부족하였으며 재난 대응 세트도 기동력의 부족으로 실제 상황에서 적절히 활용되지 못하였다. 환자 대부분이 연기에 의한 질식으로 호흡보조장비가 대량으로 필요한 상황이었으며, 출동된 구급차 수는 많았으나 실제 필요한 산소충전기, 기도유지 및 호흡보조장비는 부족하였다. 소방 구급대에서는 자동산소소생기, 자동제세동기 등이 부족하였다고 하며, 많은 응급의료기관이 병원에 내원하는 응급환자의 장비에만 신경쓰고 재난에 대비한 병원전 장비에는 인색한 것에 대한 결과가 노출된 측면이 있다고 보아야 할 것이다. 이는 큰 관점에서 보면 모든 의료기관의 공공의료에 대한 책임과도 직결되며, 정부의 지원과 감독이 적절히 따라야 할 부분이라고 사료된다. 또한 재난 시에는 의료장비뿐 아니라 구조자의 개인안전장구와 기타 재난 대응 지원장비가 필요하다. 구급대원, 의료진의 유독가스 방지방면 마스크, 방독면이 필요한 경우였는데 평소 준비가 안 되어있었으며, 많은 사망자가 발생하였으나 사체를 보관할 사체냉도 초기에 부족하였다. 대심도 철도 재난 시 지하 깊은 공간에서 유독 가스에 의한 손상자가 많이 발생할 가능성이 있으므로 이와 관련된 장비는 일반 지하철에서 보다 더 많이 준비가 되어야 하며 관련 현장 응급의료 장비와 재난대응 장비도 충분한 양이 필요할 것이다.

다섯째, 현장에서의 일원화된 통제의 문제가 여전히 존재하였다. 비록 재난관리법에 의거하여 지방자치단체와 소방이 주도적인 역할을 하였지만 재난응급의료 분야는 의료, 소방, 행정 등 관련 분야가 유기적인 대응이 필요한 분야이며 부처간 주고받는 정보의 양은 많았으나 일원화된 명령체계라기 보다는 결정 안된 협조요청만이 오가는 상황이 더 많았다. 응급의료정보센터와 119구급대간 무선망 채널이 다름으로써 긴급정보 공유가 미흡한 근본적인 문제는 여전히 존재하였으나 현재는 많이 개선되었다. 대심도 철도 재난 시 통제의 혼란과 미숙이 일어나지 않도록 연습과 기준이 필요하다.

여섯째, 이송에 있어서의 적절성이 응급의료정보센터의 기능으로 과거보다 향상되었으나 분산 이송 및 의료기관 파악에 그치고 있고, 환자파악에 이은 적절한 이송인지는 불확실하다. 각 의료기관의 구급차는 자신이 속한 병원으로 환자를 이송하는 경향이 있었고, 민간이송업체의 동원자체는 신속히 이루어졌으나 적절히 통제가 되었던지는 불분명하다. 대심도 철도 재난 시 각 지역마다 적절한 이송 대책이 있어야 하겠다.

### III. 결론

대심도 철도는 국내에서 운행해본 적이 없는 새로운 교통수단으로서 각광받고 있지만 깊은 지하에서 운행되고, 빠른 속도와 역간 거리가 멀 수 있다는 등 사고나 환자 발생 시 특징적으로 고려해야 할 사항이 있다. 국내에서는 고속철도에 심정지 응급환자용 자동제세동기를 배치하였고 대구지하철 화재를 통한 지하를 다니는 철도에서의 문제점을 경험한 바 새로운 유형의 철도 교통 수단을 기획, 건설하기에 앞서 그에 맞는 사고나 응급환자 발생을 대비한 적절한 인명 피해 대처 방안을 준비하여야 한다.

### 참고문헌

1. 건설교통부. 도시철도시스템의 안전·방재 능력 향상 방안 연구. 보고서 (2003)
2. 건설교통부. 철도사고 및 비상대응 관리체계 구축” 보고서, (2005)
3. 건설교통부, 「지하철 대형 화재」위기관리 표준매뉴얼 (2004)
4. 건설교통부, 「고속철도 대형사고」위기관리 표준매뉴얼 (2004)
5. 노삼규, 함은구, 김시곤. 지하철 차량 방화사고 초기대응에 관한 연구”, 한국화재소방학회 (2006)
6. 도시철도 안전·방재 개선방안 수립을 위한 공청회, 한국철도기술연구원, (2003)
7. 대한설비공학회, 대구지하철설비관련 기술토론회, (2003)
8. 대한심폐소생협회, “고속철도 자동제세동기 보급 및 교육사업 최종보고서”, (2009)
9. 이신호 등. 응급의료 기본계획 수립 및 응급의료 운영체계 평가. 한국보건산업진흥원. (2005)
10. 정제명 등. 대구지하철 화재사고로 발생한 환자의 이송에 대한 분석. 대한응급의학회지. (2003)
11. 홍원화 등. 대구지하철화재백서. 경북대학교. (2005)

본 연구는 한국과학재단 특정기초연구(R01-2006-000-11266-0)지원으로 수행되었음

This work was supported by grant No. (R01-2006-000-11266-0) from the Basic Research Program of the Korea Science & Engineering Foundation.