


建設委員會

# 當面懸案報告

(第143回 臨時會: 2003. 7. 9)

 서울特別市施設管理公團

# 당면현안보고

(홍지문터널 화재발생사고 현황 및 조치계획)

## □ 사고개요

- 일 시 : 2003. 6. 6(금) 09:13분경
- 장 소 : 홍지문터널 하행(성산방향) 약 800m 지점
- 내 용 : 25인승 버스와 테라칸차량 추돌, 전복
  - 소형버스 전소(서울 6포 9025), 테라칸 파손
- 부상자현황
  - 차량사고 관련 : 25명(현입원 : 10명, 퇴원 : 15명)
    - \* 연기흡입중복 : 12명(입원5,퇴원7)
  - 연기흡입 관련 : 24명(전원 당일귀가)

## □ 홍지문터널 현황

- 규 모 : 연장 1,890m, 편도 3차선 쌍굴터널
- 주요시설 : 환기송풍기 8대, 소방설비(소화전 85개, 소화기 85개)  
조명등 4,602등(비상등 313등), 전기용량 9,000kw(발전기 160kw)
- 사 업 비 : 117,650백만원(토목 104,740, 건축 1,450, 전기 3,222, 기계 8,238)
  - ※ 1991년도 조달청 계약금액임
- 개 통 일 : 1999. 2. 1
- 관 리 비 : 연간 900백만원(전기료 600, 기타 300)

## □ 정전사고 발생경위

- 홍지문터널 상황실 근무자가 터널내 차량 화재를 목격하고 연기를 배연하기 위해 환기송풍기를 조작하는 과정에서
  - 정회전(급기)명령 투입 → 조작 잘못을 알고 다시 역회전(배기) 명령 투입  
(정회전 명령 투입후 7초 경과) → 정전발생

## □ 정전 원인조사

### ○ 조사방법

- ① 정전발생은 근무자의 오작동이 주원인이나 합동조사반을 편성하여 시스템의 제어계통 등을 면밀히 조사하여 종합원인을 규명
- ② 합동조사반 조사결과의 재확인을 위한 서울시(조사과, 건설안전본부)와 당시 시공 및 감리업체 합동점검 실시

### ○ 조사활동

#### ① 합동조사반 편성 및 조사

- 한국전기안전공사, 대학교수 및 자동제어 전문가 등으로 편성(총 8명)
- 조사활동 : 2003. 6. 7 ~ 6. 19(4회 실시)
- 조사결과

- 직접원인 : 근무자 오작동
- 안전장치 미흡 : 정·역 가동시 홍지문터널 통합환기소의 경우 동시 운전 안전장치(Interlock 회로)가 없어 정전발생  
※ 구룡터널의 경우 미정전

- 조사반 도출 개선대책
  - 시스템문제에 대하여는 전문업체에게 정밀점검후 보완 실시
  - 프로그램 보완(컴퓨터 화면상에서 오동작 실수 방지)
  - 동시운전 안전장치(interlock 회로)를 환기웬 가동시스템에 보완

#### ② 서울시(조사과, 건설안전본부) 및 시공, 감리업체 등 합동점검 실시

- 일 시 : 2003. 7. 1, 18:00 ~ 21:00
- 점검방법 : 합동조사반 조사결과 확인을 위해 사고당시를 재현한 시험실시
- 점검결과

- 시험방법 : 정회전 명령후 → 7초후 → 역회전 명령
- 시험결과 : 통합 및 문화촌 환기소별 정전여부 비교시험 실시  
→ 통합 환기소 정전 발생  
※ 문화촌 환기소는 오작동방지 프로그램이 완비되어 정전 미발생

- 개선대책

- 근무자 오작동에도 정전을 방지할 수 있도록 자동제어 프로그램 보완  
→ 당시 시공업체(나라콘트롤)에서 시행
- 자동제어 프로그램에 이상 발생 시에도 안전을 확보할 수 있는 2차 안전 장치 필요 → 정밀점검후 보완(공단)

○ 종합결론

① 근무자의 오작동

- 정전사고의 원인은 근무자가 당황한 나머지 기기조작시 정회전과 역회전을 약 7초 간격을 두고 투입함으로써 상간 단락으로 인한 정전발생

② 휴먼에러(인위적 실수)에 의한 정전방지프로그램 미비

- 금번 사고가 발생한 통합환기소 경우 근무자의 오작동(Human error)으로 인한 정전을 방지할 수 있는 프로그램 미비  
※ 구룡터널, 홍지문터널(문화촌, 정릉환기소)의 경우 오작동방지 프로그램 완비

③ 복전 및 환기 지연 사유

- 복전은 즉시 조치가능 하고
- 환기팬 가동은 환기소 변전실에 직접 가서 확인하고 조치하는 체계로 구성(이동시간 필요 - 통합환기소 5~8분, 문화촌환기소 15~20분)
- 사고 당시 근무자의 당황 및 이동시간 소요로 복전 및 환기팬 가동이 지연  
· 실제 소요시간 : 통합환기소 17분, 문화촌환기소 19분

□ 조치 및 대책(사고예방 종합 개선계획 수립 시행)

○ 근무자의 오작동 방지를 위한 실질적인 교육 및 훈련 실시

- 환기팬 조작용 컴퓨터 모의조작 연습 및 훈련 매일 반복실시
- 정전시 조치요령에 대한 실제 모의훈련 1주 1회 실시
- 월 1회 가상 시나리오에 따른 개인별 조치시험  
※ 2003. 6. 12부터 기실시

○ 휴먼에러에 의한 정전방지 시스템 및 프로그램 보완

- 자동제어 시스템 부분은 정밀점검하여 조속 보완
- 근무자가 동일한 화면에서 오작동을 쉽게 유발할 수 있는 휴먼에러를 원천적으로 방지할 수 있도록 컴퓨터 프로그램 보완 및 화면디자인 개선

○ 시설물 및 근무자 보강

- 환기휀 운전메뉴얼 개선
  - 현재 공기오염측정기에 의한 환기휀 자동 가동시 정고속으로 된 것을 역고속으로 변경 ⇒ 화재 발생시 급기방지 및 배기작업 지연 방지
- 자동 화재탐지 및 비상경보 설비 설치
  - 자동 화재탐지 설비 : 1,310백만원
  - 비상경보 설비 : 2,200백만원
- 피난 연결통로(상하행선 연결통로)에 화재시 연기확산을 방지하기 위한 방화문 설치
  - 홍지문 · 정릉(5개소), 구룡(1개소) → 금년 8월말 완료예정(300백만원)
- CCTV 추가설치(16개 → 29개 : 790백만원)
  - 터널 내(10개소)와 주, 부 변전실(3개소) → 13개소 추가
- 소화전 호스길이를 소화전 설치간격(45m)에 맞춰 연장
  - 현재 30m(15m×2개)를 45m(15m×3개)로 추가연결
- 터널내 속도제한 및 과속 단속 카메라 설치 추진(경찰청 기요청)
- 근무자 보강 : 야간 및 휴일 상황실 근무자(2명→ 4명)
  - ※ 3개 환기소 : 정릉, 문화촌, 구룡터널(각 4명 → 총12명)