

# 신호설비 유지관리절차 동영상 제작

## Manufacturing Video Clips for Easier Understanding about the Maintenance Procedures of Railway Signal Facilities

정호형†

고양옥\*

이남일\*\*

Jung, Ho-Hung

Ko, Yang-Ok

Lee, Nam-Il

---

### ABSTRACT

Railway signal facilities are very important because they are directly related to safe train operation. By the result of the unification of signal and station control, station control staffs have been having a hard time to grasp the knowledge about signal facilities and the fault restoration ability in a short term since the existing manuals were only made with text materials. To meet the growing demand to educate the maintenance work in actual and effective way, the maintenance manuals and periodic procedures was developed in the forms of video clips and animations with quality contents onto a DVD enabling not only to improve the maintenance works for signal facilities but to contribute budget saving and profit generating.

---

### 1. 서론

도시철도의 신호설비는 열차의 안전운행과 직결되는 중요한 장비이다. 최근 신호-구내분야 통합으로 운전취급실 근무자가 기존의 책자형태로 되어있는 유지보수 메뉴얼로 신호설비에 대한 이해도 습득이 불충분하며 단기간에 신호업무 능력 향상이 어렵고 장애 복구능력이 부족하게 되었다. 이에 유지보수 교안(敎案) 및 정기검사 절차서를 동영상과 애니메이션을 접목한 동영상(DVD)으로 제작하여 실질적이고 효과적으로 유지보수 업무에 기여할 수 있도록 콘텐츠로 개발하여 신호설비 유지보수업무 향상은 물론, 예산 절감 및 수익창출에 기여하고자 한다.

### 2. 배경

기존 신호시설물의 신설 및 교체에 따른 정기검사 절차방법이 산재되어 있어 점검이 효율적이지 못하고 점검기준이 달라 동일 장비의 동일한 성능을 유지하는데 어려움이 있었다. 2007년도에 설비종별 검사항목을 점검절차 순서에 따라 사진을 첨부한 『신호설비 정기검사 절차서』를 제작하여 활용하고 있으며 2009년에는 2호선 ATO설비에 대한 정기검사 절차서가 추가되었다. 아래 도표1은 정기검사 절차방법 예시를 보여준다.

---

† 정회원, 서울메트로 기술연구소, 대리, 정회원  
E-mail : metro2line@seoulsubway.co.kr  
TEL : (02)6110-5774 FAX : (02)6110-5338  
\* 정회원, 서울메트로, 기술연구소, 과장, 정회원  
\*\* 정회원, 서울메트로, 기술연구소, 차장, 정회원

도표 1. 기존 정기검사 절차서 예시

[ 선로전환장치 - NS AM / NS 공통 ]		시설물 검사 표준 - AF궤도회로장치-	
■ 검사항목	①동작상태 ②회로제어기,제어계전기 동작상태	검사항목 : 수신-1 PCB 증폭전압(15/18)	
■ 검사위치	현장 선로전환기 내부	검사주기 : 6개월	
■ 기록방법	점검결과 ○(양호), ×(불량) 표시 ■검사주기 1M	검사위치 : 수신-1 PCB I5/18 측정소켓	
<p>참고 자료</p> <p>● 신호설비 보수규정 시행내규 제32조(자기유지계전기) 자기유지계전기의 유지는 다음각조에 의한다.</p> <p>1. 정방향에 동작되었을 때 : 정위접점은 접촉하고, 반위접점은 개방될 것</p> <p>2. 역방향에 동작되었을 때 : 정위접점은 개방하고, 반위접점은 접촉될 것</p> <p>3. 전극을 통하여 어느 한쪽으로 동작시킨 후 무전류로 하였을 때 : 반대방향의 전류를 통할 때까지는 정위 또는 반위위치에 유지할 것</p> <p>● 신호설부교계</p> <p>: 계전기, 회로제어기의 전동기 회로접점은 교류 110V-10A 역분 0.2의 유도부하를 연속 개폐 할 수 있어야 한다.</p> <p>: 접점의 접촉저항은 직류 2A를 동전하였을 때 0.05Ω 이하이어야 한다.</p> <p>(단 20,000회 사용 후 0.1Ω이하이어야 한다.)</p> <p>: 개방된 각 접점은 고정편과 가동편과의 간격은 1.5mm이상으로 하고 한쪽 접점이 접촉하는 순간 다른 쪽의 접점과의 간격은 0.8mm 이상이어야 한다.</p>			
<p>■ 검사기준</p> <p>▶ 제어계전기 및 회로제어기의 내부접점의 용착이 발생하지 않아야 하며,</p> <p>▶ 케이스의 균열 및 습기의 유입여부를 확인하여야 한다.</p> <p>▶ 전환 및 설정완료시 표시회로의 구성과 전동기 전원차단 동작이 적정하게 이루어져야 한다.</p>		<p>【검사기준】</p> <p>○ 지정 계측기 : Siemens FTGS Digital 전압계</p> <p>☞ 계측의 범위 : 수신-1 PCB 증폭전압 6.5V 이상</p> <p>※ 참고 : Pick up 6.5V 이상, Drop 5V이하</p>	
<p>■ 검사방법</p> <p>▶ 선로전환기 회로제어기의 레바를 정위, 중립, 반위 위치의 3위상으로 동작 시킬 때 회로 제어기 내부의 접점 동작상태를 검사 한다</p> <p>▶ 선로전환기 정·반위 전환 시 회로제어기 내부접점에 아크 발생으로 접점에 유착발생 여부를 검사한다.</p>		<p>【검사방법】</p> <p>▶ FTGS전압계의 주파수 선택을 해당궤도주파수(9.5 ~ 16.5kHz)로 설정한다.</p> <p>▶ 기계실 해당 FTGS 렉 수신_1 PCB(S25533-B33-B?)의 I5/18 측정소켓에 FTGS 측정기의 리드선을 연결한다.</p> <p>▶ FTGS 측정기로 수신-1 PCB 측정단자 I5/18에서 증폭전압을 측정한다.</p>	

### 3. 현황

서울메트로는 지하철 1호선에서 4호선까지 운영하고 있으며, 1호선은 ATS방식, 2호선은 ATO 방식 (ATS방식 병행운용중), 3-4호선은 ATC방식 등 여러 가지 방식이 채택, 운용되고 있다. 대표적인 신호설비로는 신호기, 선로전환기, 연동장치, 궤도회로, 전원장치, ATS장치 등이 있다. 아래 도표2는 서울메트로에서 운용중인 주요 신호설비 현황이다.

도표 2. 서울메트로 주요 신호설비 현황

설비명	단위	합계	호 선 별			
			1호선	2호선	3호선	4호선
합 계		5,727	114	837	766	576
신호기	기	2,293	114	837	766	576
선로전환기	대	511	44	221	146	100
연동장치	개소	96	4	42	26	24
궤도회로장치	개소	1,973	120	842	591	420
전원장치	대	52	4	29	10	9
ATS장치	개소	802	121	681	-	-

### 4. 동영상 제작

#### 4.1 필요성

2008년도 신호·구내 직종 통합후 운전취급실 직원의 신호설비 업무 전반에 걸친 전문성 확보 필요성이 제기됨에 따라 기존 텍스트화 된 각종 신호설비유지보수 매뉴얼 및 장애초치 S.O.P를 보다 쉬운 접근성과 이해력 증진을 위해 시각적인 동영상을 제작하게 되었다.

## 4.2 제작 방법

서울메트로와 (주)사이버출판사가 “신호설비 유지관리절차 동영상제작 및 콘텐츠(e-러닝)개발”의 제작 및 판매, 저작권과 관련하여 협약서를 체결하였으며 시나리오 및 장소, 강사, 관련직원은 서울메트로에서 제공하고 촬영은 사이버 출판사가 담당하였다

## 4.3 제작시 어려웠던 점

신호 동영상에 처음 제작함에 있어 전문강사가 아닌 직원들이 강의하므로 강의기법과 시나리오 작성의 어려움이 많았다. 주로 열차종료후 야간에 촬영분이 많아 장소 이동에 어려움이 많았으며 카메라 앞에 서는 부담으로 인한 강사진 섭외문제에 따른 고충이 많았다. 또한 한정된 예산과 전문촬영장비나 편집기술이 없어서 각 차시당 편집 및 수정에 장시간이 소요되었다.

## 4.4 촬영

동영상 촬영장소로는 차량기지 및 신호기계실, 그리고 인제개발원 신호실습장, 스튜디오(사이버출판사), (주)유경제어 교육장, (주)대농산업전기에서 진행하였다. 촬영방법으로는 선정된 강사(서울메트로 직원, 업체 직원)와 촬영기사가 미리 작성된 장치별 시나리오에 의해 촬영하였다.

아래 그림 1은 촬영과정의 주요모습이다.



그림 1. 촬영과정

#### 4.5 화면구성

총 16차시로 제작되었으며 1차시당 이론편과 점검절차편, 동영상편 3개편으로 구성, 제작되었다  
구성화면(선로전환기 장치)은 그림2와 같다

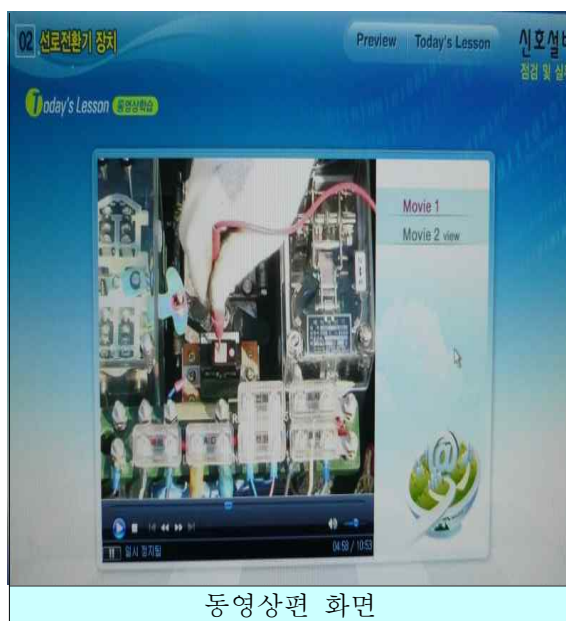
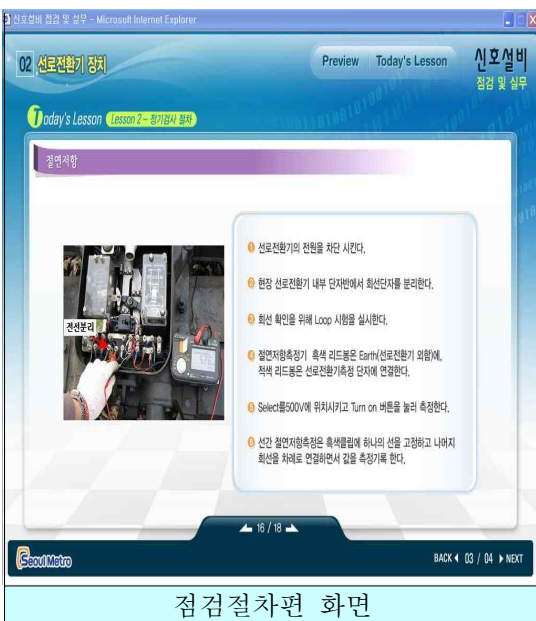
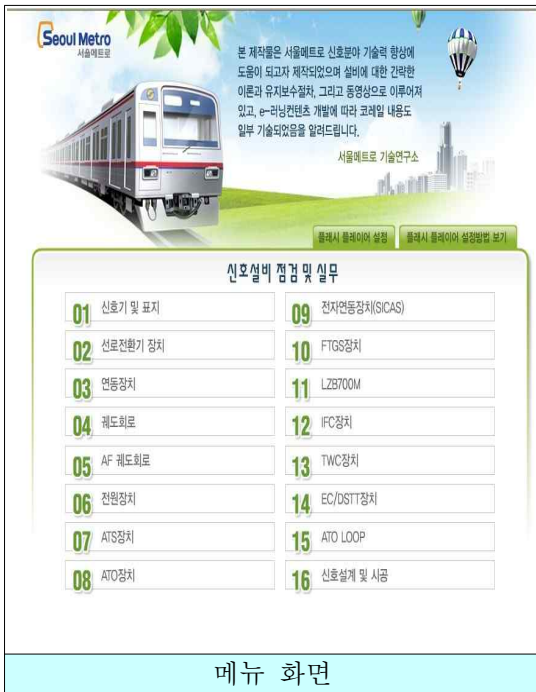


그림2. 구성화면(선로전환기 장치)

#### 4. 결 론

본 논문은 신호직원으로 하여금 기존 텍스트로 된 정기검사 절차를 보다 쉬운 접근성과 이해력 증진을 위하여 직접 장비앞에서 시연하는 장면을 촬영하여 시청각효과를 이루어 유지보수 기술을 쉽게 접할 수 있도록 하였다. 동영상 활용하여 반복학습을 통하여 기술력을 향상시킴으로써 신속한 복구 및 장애 최소화에 기여하고 개발예산 절감 및 수익창출에 따른 경영개선에 이바지할 것으로 판단된다. 철도 및 도시철도의 신호분야뿐 아니라 전기나 철도토목, 차량분야등 타분야의 직무교육용으로 개발된다면 경험적 요소가 많이 필요한 철도분야의 기술을 단기간에 습득할 수 있을것으로 기대된다.

#### 참고문헌

1. 서울메트로 기술연구소, “신호설비 정기검사 절차서”, 2007.12
2. 서울메트로 인재개발원, “신호실무 I, II”, 2008.08
3. 서울메트로 인재개발원, “신호제어시스템 I, II”, 2008.09
4. 유경제어주식회사, “ATC-AF 궤도회로장치 취급설명서(V2.0)”, 2008.12
5. (주)바이네트, “전자연동장치 운영자 매뉴얼”, 2008.12
6. (주)대농산업전기, “Intelligent UPS System(ALL IGBT) 사용설명서”, 2009
7. 서울메트로 기술연구소, “도시철도 기술자료 및 현황(Part I)”, 2008.12
8. 고양욱, 서문석, “신호설비 정기검사 절차서 작성에 대한 보고”, 한국철도학회 2008년도 춘계학술대회 논문집, pp 641 ~ 646, 2008
9. 유기선, 임형길, 김윤식, 심재석, “도시철도 전기분야 검사매뉴얼 정립에 대한 고찰”, 한국철도학회 2009년도 추계학술대회논문집, pp 2901 ~ 2905, 2009