

대분류 / 19  
전기·전자

중분류 / 01  
전기

소분류 / 10  
철도신호제어

세분류 / 02  
철도신호제어시공

학습모듈 / 12

# 12 시공결과 검사

LM1901100212\_14V1

# 철도신호제어시공 학습모듈

01. 신호제어시공계획 수립



02. 시공 품질 관리



03. 자재 수급 관리



04. 전선로 시공



05. 현장신호설비 시공



06. 연동장치 시공



07. 전원설비 시공



08. 열차제어장치 시공



09. 열차집중제어장치 시공



10. 안전설비 시공



11. 운행선 절체



12. 시공결과 검사

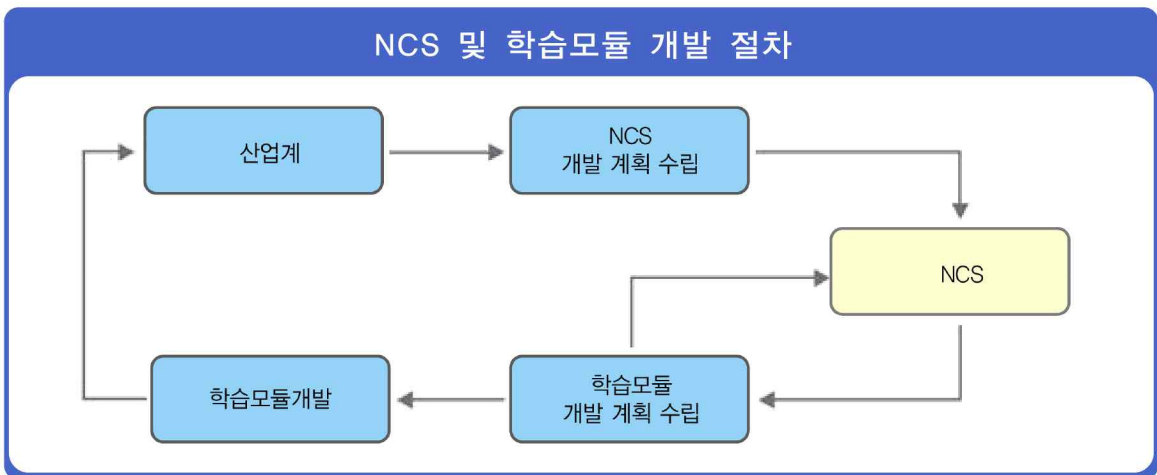


# NCS 학습모듈의 이해

※ 본 학습모듈은 「NCS 국가직무능력표준」 사이트(<http://www.ncs.go.kr>) 에서 확인 및 다운로드 할 수 있습니다.

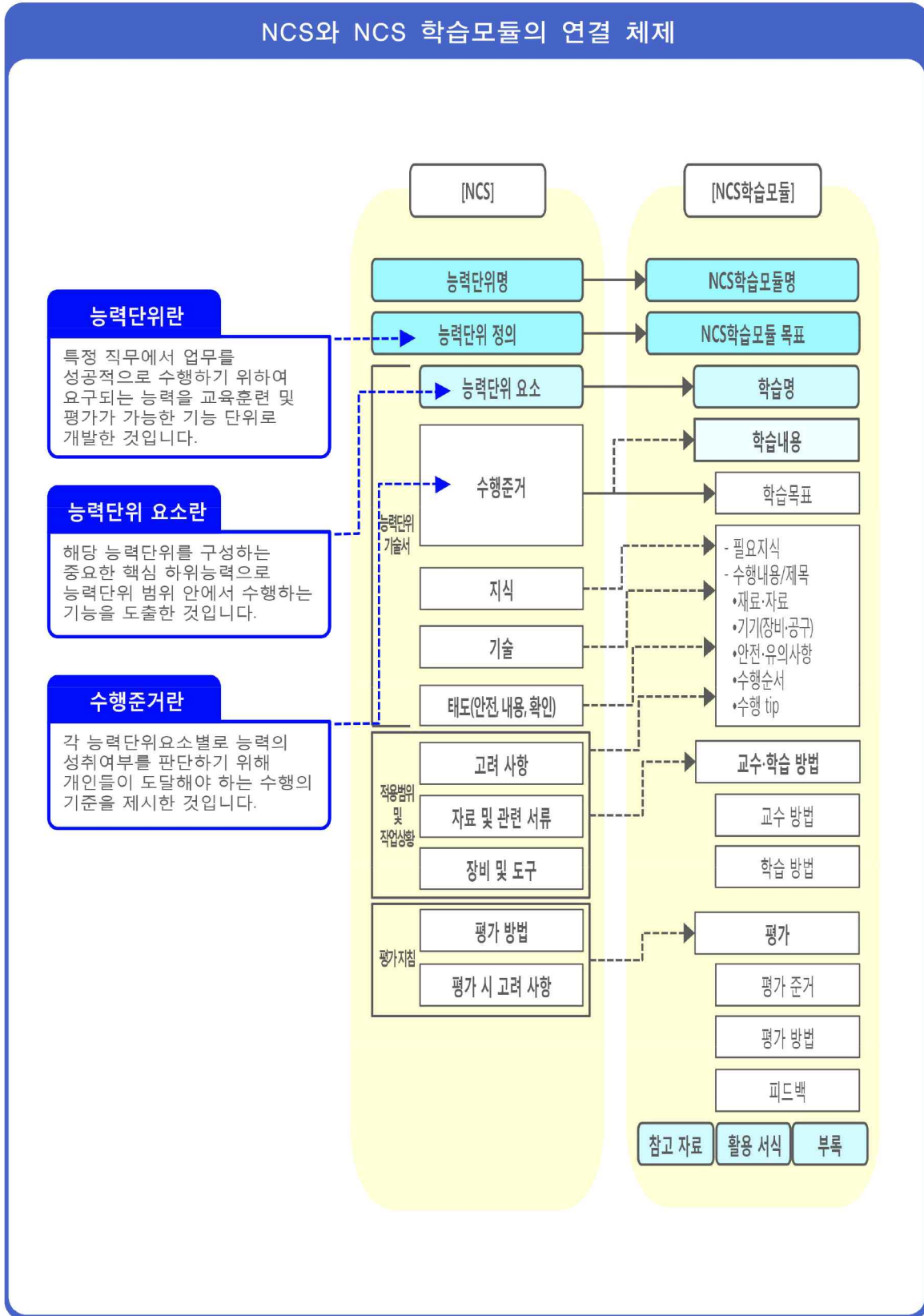
## (1) NCS 학습모듈이란?

- 국가직무능력표준(NCS: National Competency Standards)이란 산업현장에서 직무를 수행하기 위해 요구되는 지식·기술·소양 등의 내용을 국가가 산업부문별·수준별로 체계화한 것으로 산업현장의 직무를 성공적으로 수행하기 위해 필요한 능력(지식, 기술, 태도)을 국가적 차원에서 표준화한 것을 의미합니다.
- 국가직무능력표준(이하 NCS)이 현장의 ‘직무 요구서’라고 한다면, NCS 학습모듈은 NCS의 능력단위를 교육훈련에서 학습할 수 있도록 구성한 ‘교수·학습 자료’입니다. NCS 학습모듈은 구체적 직무를 학습할 수 있도록 이론 및 실습과 관련된 내용을 상세하게 제시하고 있습니다.



- NCS 학습모듈은 다음과 같은 특징을 가지고 있습니다.
  - 첫째, NCS 학습모듈은 산업계에서 요구하는 직무능력을 교육훈련 현장에 활용할 수 있도록 성취목표와 학습의 방향을 명확히 제시하는 가이드라인의 역할을 합니다.
  - 둘째, NCS 학습모듈은 특성화고, 마이스터고, 전문대학, 4년제 대학교의 교육기관 및 훈련기관, 직장교육기관 등에서 표준교재로 활용할 수 있으며 교육과정 개편 시에도 유용하게 참고할 수 있습니다.

- NCS와 NCS 학습모듈 간의 연결 체제를 살펴보면 아래 그림과 같습니다.



## (2) NCS 학습모듈의 체계

- NCS 학습모듈은 1.학습모듈의 위치, 2.학습모듈의 개요, 3.학습모듈의 내용 체계, 4.참고 자료, 5.활용 서식/부록 으로 구성되어 있습니다.

### 1. NCS 학습모듈의 위치

- NCS 학습모듈의 위치는 NCS 분류 체계에서 해당 학습모듈이 어디에 위치하는지를 한 눈에 볼 수 있도록 그림으로 제시한 것입니다.

예시 : 이·미용 서비스 분야 중 네일미용 세분류

### NCS-학습모듈의 위치

대분류	이용·숙박·여행·오락·스포츠
중분류	이·미용
소분류	아미용 서비스

세분류	능력단위	학습모듈명
헤어미용		
피부미용		
메이크업		
네일미용	네일 기본 관리	네일 기본관리
이용	네일 랩	네일 랩
	네일 팁	네일 팁
	젤 네일	젤 네일
	아크릴릭 네일	아크릴 네일
	평면 네일아트	평면 네일아트
	융합 네일아트	융합 네일아트
	네일 샵 운영관리	네일샵 운영관리

#### 학습모듈은

NCS 능력단위 1개당 1개의 학습모듈 개발을 원칙으로 합니다. 그러나 필요에 따라 고용 단위 및 교과단위를 고려하여 능력단위 몇 개를 묶어서 1개의 학습모듈로 개발할 수 있으며, NCS 능력단위 1개를 여러 개의 학습모듈로 나누어 개발할 수도 있습니다.

## 2. NCS 학습모듈의 개요

### 구성

- NCS 학습모듈 개요는 학습모듈이 포함하고 있는 내용을 개략적으로 설명한 것으로서 **학습모듈의 목표**, **선수 학습**, **학습모듈의 내용 체계**, **핵심 용어** 로 구성되어 있습니다.

<b>학습모듈의 목표</b>	해당 NCS 능력단위의 정의를 토대로 학습목표를 작성한 것입니다.
<b>선수 학습</b>	해당 학습모듈에 대한 효과적인 교수·학습을 위하여 사전에 이수해야 하는 학습모듈, 학습 내용, 관련 교과목 등을 기술한 것입니다.
<b>학습모듈의 내용 체계</b>	해당 NCS 능력단위요소가 학습모듈에서 구조화된 방식을 제시한 것입니다.
<b>핵심 용어</b>	해당 학습모듈의 학습 내용, 수행 내용, 설비·기자재 등 가운데 핵심적인 용어를 제시한 것입니다.

### 활용 안내

예시 : 네일미용 세분류의 ‘네일 기본관리’ 학습모듈

#### 네일 기본관리 학습모듈의 개요

**학습모듈의 목표**  
고객의 네일 보호와 미적 요구 충족을 위하여 효과적인 네일 관리로 프리에지 형태 만들기, 큐티클 정리하기, 컬러링하기, 보습제 도포하기, 마무리를 할 수 있다.

**선수학습**  
네일숍 위생서비스(LM1201010401\_14v2)

**학습모듈의 내용체계**

학습	학습내용	NCS 능력단위요소		
		코드번호	요소명칭	수준
1. 프리에지 형태 만들기	1-1. 네일 파일에 대한 이해와 활용	1201010403_12v2.1	프리에지 모양 만들기	3
	1-2. 프리에지 형태 파일링			
2. 큐티클 정리하기	2-1. 네일 기본관리 매뉴얼 이해	1201010403_14v2.2	큐티클 정리하기	3
	2-2. 큐티클 관리			
3. 컬러링하기	3-1. 컬러링 매뉴얼 이해	1201010403_14v2.3	컬러링	3
	3-2. 컬러링 방법 선정과 작업			
	3-3. 젤 컬러링 작업			
4. 보습제 도포하기	4-1. 보습제 선정과 도포	1201010403_14v2.4	보습제 바르기	2
	4-2. 각질제거			
5. 네일 기본관리 마무리하기	5-1. 유분기 제거	1201010403_14v2.5	마무리하기	3
	5-2. 네일 기본관리 마무리와 정리			

**핵심 용어**  
프리에지, 니퍼, 푸셔, 플리시, 네일 파일, 스웨이형, 스웨이 오프형, 라운드형, 오발형, 포인트형

**학습모듈의 목표는**

학습자가 해당 학습모듈을 통해 성취해야 할 목표를 제시한 것으로, 교수자는 학습자가 학습모듈의 전체적인 내용흐름을 파악할 수 있도록 지도하는 것이 필요합니다.

**선수학습은**

교수자나 학습자가 해당 모듈을 교수 또는 학습하기 이전에 이수해야 할 학습내용, 교과목, 핵심 단어 등을 표기한 것입니다. 따라서 교수자는 학습자가 개별 학습, 자기 주도 학습, 방과 후 활동 등 다양한 방법을 통해 이수할 수 있도록 지도하는 것이 필요합니다.

**핵심 용어는**

학습모듈을 통해 학습되고 평가되어야 할 주요 용어입니다. 또한 당해 모듈 또는 타 모듈에서도 핵심 용어를 사용하여 학습내용을 구성할 수 있으며, 「NCS 국가 직무능력표준」 사이트(www.ncs.go.kr)에서 색인(찾아보기) 중 하나로 이용할 수 있습니다.

### 3. NCS 학습모듈의 내용 체계

#### 구성

- NCS 학습모듈의 내용은 크게 **학습**, **학습 내용**, **교수·학습 방법**, **평가** 로 구성되어 있습니다.

<b>학습</b>	해당 NCS 능력단위요소 명칭을 사용하여 제시한 것입니다. 학습은 크게 학습 내용, 교수·학습 방법, 평가로 구성되며 해당 NCS 능력단위의 능력단위 요소별 지식, 기술, 태도 등을 토대로 학습 내용을 제시한 것입니다.
<b>학습 내용</b>	학습 내용은 학습 목표, 필요 지식, 수행 내용으로 구성하였으며, 수행 내용은 재료·자료, 기기(장비·공구), 안전·유의 사항, 수행 순서, 수행 tip으로 구성된 것입니다. 학습모듈의 학습 내용은 업무의 표준화된 프로세스에 기반을 두고 실제 산업현장에서 이루어지는 업무활동을 다양한 방식으로 반영한 것입니다.
<b>교수·학습 방법</b>	학습 목표를 성취하기 위한 교수자와 학습자 간, 학습자와 학습자 간의 상호 작용이 활발하게 일어날 수 있도록 교수자의 활동 및 교수 전략, 학습자의 활동을 제시한 것입니다.
<b>평가</b>	평가는 해당 학습모듈의 학습 정도를 확인할 수 있는 평가 준거, 평가 방법, 평가 결과의 피드백 방법을 제시한 것입니다.

#### 활용 안내

예시 : 네일미용 세분류의 ‘네일 기본관리’ 학습모듈의 내용

학습 1	프리에지 형태 만들기(LM1201010403_14v2.1)
학습 2	큐티클 정리하기(LM1201010403_14v2.2)
<b>학습 3</b>	<b>컬러링하기(LM1201010403_14v2.3)</b>
학습 4	보습제 도포하기(LM1201010403_14v2.4)
학습 5	네일 기본관리 마무리하기(LM1201010403_14v2.5)

**학습은**  
해당 NCS 능력단위요소 명칭을 사용하여 제시하였습니다. 학습은 일반교과의 '대단원'에 해당되며, 모듈을 구성하는 가장 큰 단위가 됩니다. 또한 완성된 직무를 수행하기 위한 가장 기본적인 단위로 사용할 수 있습니다.

**학습내용은**  
요소 별 수행준거를 기준으로 제시하였습니다. 일반교과의 '중단원'에 해당합니다.

**학습목표는**  
모듈 내의 학습내용을 이수했을 때 학습자가 보여줄 수 있는 행동수준을 의미합니다. 따라서 일반 수업시간의 과목목표로 활용할 수 있습니다.

#### 3-1. 컬러링 매뉴얼 이해

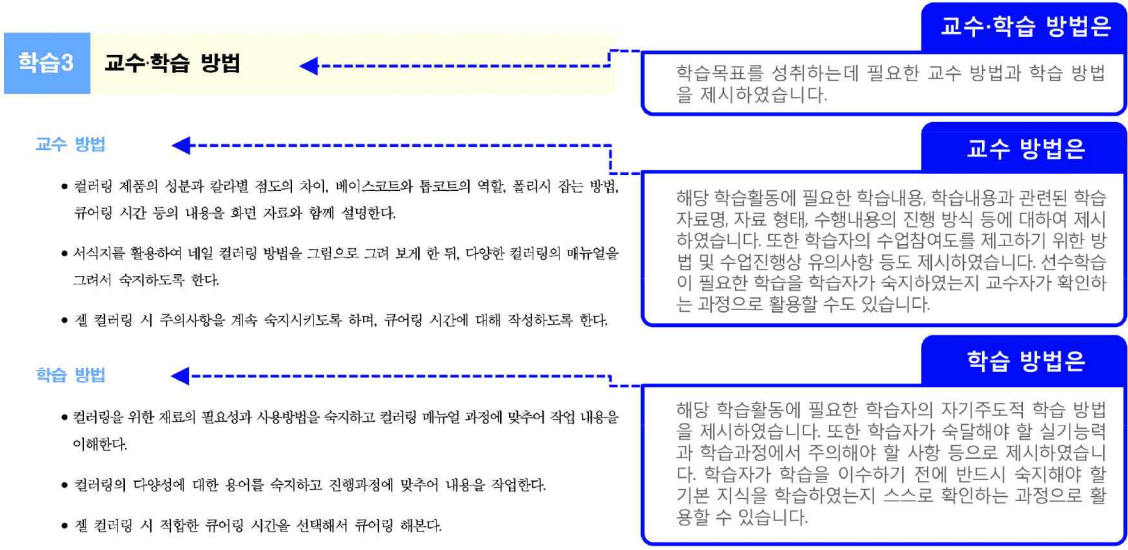
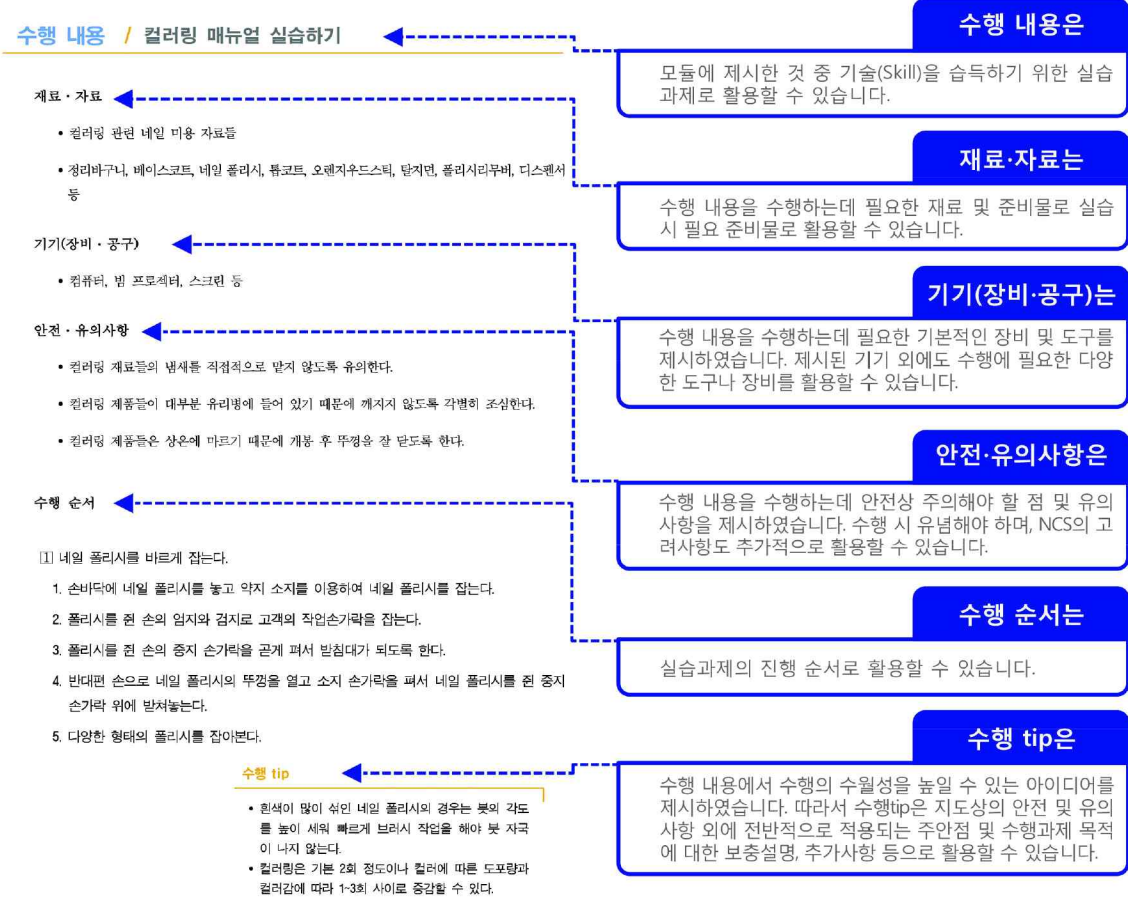
- 학습목표**
- 고객의 요구에 따라 네일 폴리시 색상의 침착을 막기 위한 베이스코트를 아주 얇게 도포할 수 있다.
  - 작업 매뉴얼에 따라 네일 폴리시를 얼룩 없이 균일하게 도포할 수 있다.
  - 작업 매뉴얼에 따라 네일 폴리시 도포 후 컬러 보호와 광택 부여를 위한 톱코트를 바를 수 있다.

#### 필요 지식 /

□ 컬러링 매뉴얼

컬러링 작업 전, 이세론 또는 네일 폴리시 리무버를 사용하여 손톱표면과 큐티클을 주변, 손톱 밑 부분까지 깨끗하게 유분기를 제거해야 한다. 컬러링의 순서는 Base coating 1회 → Polishing 2회 → 컬러수정 → Top coating 1회 → 최종수정의 순서로 한다. 베이스코트는 착색을 방지하고 발림성 향상을 위해 가장 먼저 도포하며 컬러링의 마지막에 컬러의 유지와 광택을 위해 톱코트를 도포한다. 네일 보강제(Nail Strengthner)를 바를 시에는 베이스코트를 도포하기 전에 사용한다.

**필요지식은**  
해당 NCS의 지식을 토대로 해당 학습에 대한 이해와 성과를 높이기 위해 알아야 할 주요 지식을 제시하였습니다. 필요지식은 수행에 꼭 필요한 핵심 내용을 위주로 제시하여 교수자의 역할이 매우 중요하며, 이후 수행순서 내용과 연계하여 교수·학습으로 진행할 수 있습니다.



### 학습3 평가

#### 평가 준거

- 평가자는 학습자가 학습 목표 및 평가 항목에 제시되어 있는 내용을 성공적으로 수행하였는지를 평가해야 한다.
- 평가지는 다음 사항을 평가해야 한다.

학습내용	평가항목	성취수준		
		상	중	하
캘러링 매뉴얼 이해	- 고객의 요구에 따라 네일 폴리시 색상의 칩착을 막기 위한 베이스코트를 아주 얇게 도포할 수 있다.			
	- 작업 매뉴얼에 따라 네일 폴리시를 얼룩 없이 균일하게 도포할 수 있다.			
	- 작업 매뉴얼에 따라 네일 폴리시 도포 후 컬러 보호와 광택 부여를 위한 톱코트를 바를 수 있다.			

#### 평가 방법

- 작업장 평가

학습내용	평가항목	성취수준		
		상	중	하
캘러링 매뉴얼 이해	- 고객의 요구에 따라 네일 폴리시 색상의 칩착을 막기 위한 베이스코트를 아주 얇게 도포할 수 있다.			
	- 작업 매뉴얼에 따라 네일 폴리시를 얼룩 없이 균일하게 도포할 수 있다.			
	- 작업 매뉴얼에 따라 네일 폴리시 도포 후 컬러 보호와 광택 부여를 위한 톱코트를 바를 수 있다.			

#### 피드백

1. 작업장 평가
  - 작업 결과물을 확인하여 수정사항을 제시하고 수정 부분을 인지하도록 한다.

#### 평가는

해당 NCS 능력단위 평가방법과 평가 시 고려 사항을 준용하여 작성하였습니다. 교수자 및 학습자가 평가항목 별 성취수준을 확인하는데 활용할 수 있습니다.

#### 평가 준거는

학습자가 해당 학습을 어느 정도 성취하였는지를 평가하기 위한 기준을 제시하고 있습니다. 학습목표와 연계하여 단위수업 시간에 평가항목 별 성취수준을 평가하는데 활용할 수 있습니다.

#### 평가 방법은

NCS 능력단위의 평가방법을 준용하였으며, 평가 준거에 따른 평가방법을 2개 이상 제시하였습니다. 평가방법으로는 포트폴리오, 문제해결 시나리오, 서술형 시험, 논술형 시험, 사례연구, 평가자 체크리스트, 작업장 평가 등이 있으며, NCS의 능력단위 요소 별 수행 수준을 평가하는데 가장 적절한 방법을 선정하여 활용할 수 있습니다.

#### 피드백은

평가 후에 학습자들에게 평가 결과를 피드백하여 부족한 부분을 알려주고, 학습 결과가 미진한 경우, 해당 부분을 다시 학습하여 학습목표를 달성하는 데 활용할 수 있습니다.

## 4. 참고 자료

### 참고자료

- 김미원(2011). 『Nail Study』. 서울: 사)한국네일저서서비스협회.
- 민방경(2015). 『미용사(네일)평가』. 서울: 예문사.
- 박은주(2014). 『네일미용』. 서울: 정담미디어.

#### 참고자료는


해당 학습모듈의 필요지식에 대한 출처와 인용한 참고자료 및 사이트를 제시하였습니다.

## 5. 활용 서식/부록

### 활용서식

#### 프리미지 형태 실습지

1. 프리미지 형태의 이해

모양	이름	특징
	스퀘어 네일 (Square nail)	- 강한 느낌의 사각형태 - 네일의 양끝 모서리 부분이 90° 사각의 형태이다. - 발톱의 형태 활용 - 내인성 발톱의 보정시에 적용

#### 활용서식은

평가 서식, 실습시트 등 교수학습 시 활용 가능한 다양한 서식들로 구성하였습니다. 과제 진행에서 평가에 이르기까지 필요한 서식을 해당 학습모듈의 특성에 맞춰 개발하거나 기존의 양식을 활용하여 제시하였습니다.

### 부록

#### 네일 기본관리 도구와 재료 목록

목록	비고	준비
위생가운	흰색	작업자 착용
위생 마스크	흰색	작업자 착용
보호안경	투명한 렌즈 (안경으로 대체 가능)	작업자 착용
재료정리함	재질, 색상 무관	작업대

#### 부록은

활용서식 이외에 교수학습과정에서 참고할 수 있는 자료가 있는 경우 제시하였습니다.

## [NCS-학습모듈의 위치]

대분류	전기 · 전자
중분류	전기
소분류	철도신호제어

### 세분류

철도신호제어설계 · 감리

철도신호제어시공

철도신호제어시설물 유지보수

능력단위	학습모듈명
신호제어시공계획 수립	신호제어시공계획 수립
시공 품질 관리	시공 품질 관리
자재 수급 관리	자재 수급 관리
전선로 시공	전선로 시공
현장신호설비시공	현장신호설비시공
연동장치 시공	연동장치 시공
전원설비 시공	전원설비 시공
열차제어장치 시공	열차제어장치 시공
열차집중제어장치 시공	열차집중제어장치 시공
안전설비 시공	안전설비 시공
운영선 절체	운영선 절체
시공결과 검사	시공결과 검사

---

# 차 례

---

학습모듈의 개요	1
<b>학습 1. 종합시험하기</b>	
1-1. 종합시험계획수립	3
1-2. 공종별 시험	14
1-3. 신호기능 시험	24
1-4. 시설물검증 시험	29
1-5. 영업 시운전	44
• 교수·학습 방법	48
• 평가	49
<b>학습 2. 준공검사하기</b>	
2-1. 준공검사 계획 수립	52
2-2. 준공도서 작성	58
2-3. 공종별 기준에 따른 검사	68
2-4. 사용자 인수인계	72
2-5. 준공도서류 이관	76
• 교수·학습 방법	82
• 평가	83
참고 자료	85
부    록	86



# 시공결과검사<sup>1)</sup> 학습모듈의 개요

## 학습모듈의 목표

시공결과검사의 목적은 신호제어설비 시공 완료 후 시공된 각종 설비의 시공품질 및 설비의 기능을 종합적으로 시험하며, 종합검사 완료 후 준공검사를 실시하여 시공된 설비를 사용자에게 인수인계할 수 있는 능력을 향상시키는데 있다.

## 선수학습

설계서 검토능력, 철도신호 장치별 시공기준, 운행선 절체 흐름, 공정표 작성

## 학습모듈의 내용 체계

학습	학습내용	NCS 능력단위 요소		
		코드번호	요소 명칭	수준
1. 종합시험하기	1-1 종합시험계획 수립	1901100212_14V1.1	종합시험하기	5
	1-2 공종별 시험			
	1-3 신호기능시험			
	1-4 시설물 검증시험			
	1-5 영업 시운전			
2. 준공검사하기	2-1 준공검사 계획 수립	1901100212_14V1.2	준공검사하기	6
	2-2 준공도서 작성			
	2-3 공종별 기준에 따른 검사			
	2-4 사용자 인수인계			
	2-5 준공도서류 이관			

## 핵심 용어

준공검사, 준공도서, 검사기준, 기능시험, 철도 안전법 시행령, 공사예정공정표, 인수인계절차, 개별 성능시험, 연동검사, 정적시험, 동적시험, 영업시운전

1) 하단 본 학습모듈에 인용된 시각적 자료의 경우 저작권은 각 출처(한국철도시설공단 등)에 있음.



## 1-1. 종합시험 계획 수립

**학습 목표** • 시공된 신호설비의 종합시험계획을 수립할 수 있다.

### 필요 지식 /

#### ① 종합시험

영업개시에 대비하여 철도시설의 설치상태 및 열차운행체계의 점검과 철도종사자의 업무 숙달 등을 위하여 영업개시 전에 시행하는 공종별 시험, 사전점검, 시설물검증시험 및 영업시운전은 국토교통부 「철도종합시험운행 시행지침」에 따라 종합시험계획을 수립하여 시행해야한다. 따라서 철도신호설비의 시공이 완료되면 사용개시 이전에 발주처 절차서에 의거 시공이 정상적으로 이루어져 있는지를 점검하고, 각종 설비의 기능 이상 유무를 검사하며, 철도신호시스템의 연동동작에 이상이 없음을 확인하여 이를 문서로 작성하여 보고한다. 이러한 행위는 철도안전법 시행규칙 제75조에 정하고 있는 절차와 요소에 의하여 시행해야한다. 철도신호제어설비의 종합시험은 시공사에 의하여 작성된 종합시험계획을 주관기관에서 승인하고, 승인된 시험계획에 의거하여 시험을 시행한다. 시험은 시설물 검증 시험, 기능시험, 합동시험을 모두 실시하여야한다. 철도신호제어설비의 시공 상태점검 및 기능을 시험하기 위하여 시공사는 검사 및 시험계획인 ITP(Inspection & Test Plan)를 수립하고, 이를 수행하기 위한 점검표인 ITC(Inspection & Test Checklist)를 작성하여 종합시험이 원활하게 이루어질 수 있도록 한다.

#### ② 용어의 정의

##### 1. 사전점검

종합시험운행 시행 전 시험운행열차의 안전 확보와 효율적인 시험을 위하여 철도운영자와 합동으로 시행하는 점검을 말한다.

##### 2. 종합시험운행

철도노선(역, 역간, 지리 등)을 새로 건설하거나, 기존노선을 개량하여 운영하고자 할 때에

철도시설의 설치상태 및 열차운행체계의 점검과 철도종사자의 업무숙달 등을 위하여 영업 개시 전에 시행하는 시험을 말하며, 시설물검증시험과 영업시운전으로 구성된다.

### 3. 시설물검증시험

해당 철도노선에서 허용하는 최고속도까지 단계적으로 철도차량의 속도를 증가시키면서 철도시설의 안전상태, 철도차량의 운행적합성, 철도시설물과의 연계성(Interface), 철도시설 물의 정상작동 여부 등을 확인·점검하는 시험을 말한다.

### 4. 영업시운전

시설물검증시험이 완료된 후 영업개시에 대비하기 위하여 열차운행계획에 의한 실제 영업 상태를 가정하고 열차운행체계 적정성 및 종사자의 업무숙달 등을 점검하는 시험을 말한다.

### 5. 종합시험팀

종합시험을 원활하고 효율적으로 수행하기 위하여 철도시설관리자와 철도운영자의 분야별 전문가로 구성된 합동 팀을 말한다.

### 6. 종합시험팀장

종합시험 주관부서의 종합시운전업무 담당부장 또는 이사장이 별도 지정한 자를 말한다.

### 7. 종합시험운영 검토 팀

철도종합시험운영시행지침 제2조 제17호에 규정된 검토팀(교통안전공단)을 말한다.

### 8. 부적합사항

종합시험기준에 부적합한 사항을 말한다.

### 9. 보완사항

종합시험기준에는 미치지 않으나 열차안전운행에 지장이 없는 경미한 사항으로 영업개시 이전에 보완이 가능한 사항을 말한다.

## ③ 종합시험 계획 수립

### 1. 개요

시공이 완료된 후 시공사는 주관기관의 검사 및 시험계획서에 의거 시험계획을 작성하고, 이를 주관기관에 제출, 승인을 득하여 시험계획을 수립한다. 철도안전법 시행규칙 제75조에 따르면 철도시설관리자는 종합시험운행을 실시하기 전에 철도운영자와 협의하여 다음 사항이 포함된 종합시험운영계획을 수립하여야한다.

(1) 종합시험운행의 방법 및 절차

(2) 평가항목 및 평가기준 등

(3) 종합시험운행의 일정

(4) 종합시험운행의 실시 조직 및 소요인원

- (5) 종합시험운행에 사용되는 시험기기 및 장비
- (6) 종합시험운행을 실시하는 사람에 대한 교육훈련계획
- (7) 안전관리조직 및 안전관리계획
- (8) 비상대응계획

(9) 그 밖에 종합시험운행의 효율적인 실시와 안전 확보를 위하여 필요한 사항

이와 같이 수립된 종합시험계획은 관련부서에 통보하여 협조를 받아야한다. 관련 부서장은 연동도표에 따라 연동검사가 시행되는지를 입회, 확인 및 필요시 지원하여야한다. 해당 역장은 종합시험 시 열차운행을 통제하여야한다. 책임검사자는 관련규정이나 연동도표에 따라 장치의 기능을 검사하고 오류나 수정사항 발생 시 보수하도록 조치하여야하며, 보수 완료 후 입회차 참여하여 검사를 시행하여야한다. 시공사는 종합시험 시 신호기 현시상태, 전기선로전환기 및 건널목 경보장치 동작상태 등을 확인하여야한다. 검사 시 신호기의 사용증지 표시등을 부착 및 선로전환기의 키볼트 채정 등 필요한 안전조치를 하여야하며, 안전요원을 배치하여야한다. 시험은 단독시험, 연동시험, 실열차(On-Line)시험 등으로 구분한다.

## 2. 단독시험 계획

철도신호시스템의 설치공사가 완료되면 기기의 기능 및 동작 상태를 측정하기 위하여 기계실 연동장치, 신호기장치, 전기선로전환기장치, 궤도회로장치, 자동폐색신호장치, 전원장치, 케이블 등의 단독시험계획을 수립하여야한다.

## 3. 연동시험

연동시험계획 수립 시에는 연동시험 주관기관의 관계자가 입회하여 승인된 도면과 절차에 의하여 장치별 동작상태 및 연동에 관련되는 시험을 시행하여 열차운행을 보장할 수 있도록 작성하여야하며, 연동시험 계획에는 다음 사항이 반드시 포함되어야한다.

- (1) 연동도표에 의한 진로구성 상태
- (2) 철사채정의 적부
- (3) 지장진로 취급 시 진로개통 유무
- (4) 진로채정상태의 적부
- (5) 진로구성 시 관계 선로전환기 동작유무
- (6) 진로구성 시 관계진로 개통방향 적부
- (7) 관계되는 궤도회로 단락 시 진로구성 유무
- (8) 진로구분 해정의 적부
- (9) 접근 또는 보류채정상태의 적부
- (10) 진로취소의 정당성 여부

- (11) 진로표시기 지시방향의 적부
- (12) 조작반 제어조건과 현장 신호설비 일치여부
- (13) 현장 신호설비와 표시반 표시와의 일치여부
- (14) 정전 시 정전표시 및 경보음 제공유무
- (15) 등화관제회로 동작의 적부
- (16) 선로전환기 불일치 시 경보제공 유무

#### 4. 실열차(On-Line) 시험

연동시험이 완료되면 공사구간의 안전 확보와 시스템 정상화를 위한 실 열차를 투입하는 On-Line시험 계획을 수립하여야한다.

#### 5. 각종 검사의 절차순서

시험의 절차는 발주처 절차서를 기본으로 하되, 시행계획의 수립에는 검사자 지정, 사전점검, 검사의 시행, 사용개시 여부의 결정 등의 내용으로 작성되어야한다.

##### (1) 검사시행계획의 수립

주관부서장은 관련부서장 및 운영부서장과 협의하여 검사시행계획을 수립한다. 검사시행 계획에는 이례사항 발생 시의 조치계획 등이 포함되어야한다.

##### (2) 검사자 지정

주관 부서장은 철도신호설비 종합시험시행 계획 수립 시 책임 검사자, 보수자, 입회자 등을 지정한다.

##### (3) 사전점검 계획수립

책임 검사자는 검사시행 전에 조작반, 신호기계실 및 현장의 작업 요원과 건널목 등의 안전요원 배치상태 등을 확인하고 통신장비(무전기, 휴대전화 등), 시험도구, 공기구 등의 각종 기계기구가 준비될 수 있도록 조치하여야한다. 검사 시 필요한 시험도구로 궤도회로 단락시험을 위한 단락동선, 멀티테스터, 주파수카드 측정기, 선로전환기 밀착정도를 측정할 수 있는 5mm철판, 선로전환기 수동전환을 위한 수동핸들, 초시계, ATS측정기, 파이프렌치, 스패너, 개인공구 등을 준비한다.

##### (4) 검사의 시행

책임 검사자는 관련규정 및 검사시행요령 등에 의거 검사를 시행한다. 검사의 내용에는 건축한계의 측정, 차량접촉한계의 측정 및 연동조건 반영여부 확인, 신호기, 입환표지, 조작반, 표시반 등의 위치와 현장위치의 일치여부를 조사하며, 궤도회로의 단락시험을 시행한다. 또 선로전환기의 전환시험을 시행하여야하며, 신호기 및 진로선별 등의 현시시험을 시행한다. 신호 및 진로조건 검사를 시행하며, ATS 및 건널목 경보장치의 동작시험을 시행한다. 관련부서 입회자는 검사 시 발생할 수 있는 이례사항에 대처할 수 있도록 적극 협조하며, 시공사는 선로전환기 전환시험, 신호기 현시상태 확인,

궤도회로 단락시험, ATS 및 건널목의 동작 상태를 확인하고 안전요원을 배치하여야 한다.

(5) 사용개시의 정의

철도신호 시스템의 기능을 종합적으로 확인하고 이상이 없는 것을 확인한 후 철도신호시스템의 사용을 개시할 수 있다. 주관부서장은 검사작업이 완료되면 철도신호시스템의 쉐정을 해제하고, 검사에 참여한 인원 및 장비를 철수시키며, 사용중지표지 등을 철거하고 이를 확인한 후 관제실과 협의하여 철도신호시스템의 사용을 개시하여야 한다. 이러한 사용개시 후에는 일정시간 동안 열차에 의한 정상동작 여부를 확인하여야 한다. 실 열차에 의한 신호기, 선로전환기, 궤도회로 등의 이상 유무 및 해당진로의 상태를 확인하고, ATS 및 폐색장치, 건널목 경보장치 등의 동작 상태 등을 확인한다.

④ 종합시험운행계획 수립 시 착안사항

철도운영자 등이 종합시험운행을 실시하는 때에는 안전관리책임자를 지정하여 다음과 같은 업무를 수행하도록 하여야 한다.

1. 「산업안전보건법」 등 관련 법령에서 정한 안전조치사항의 점검·확인
2. 종합시험운행을 실시하기 전의 안전점검 및 종합시험운행 중 안전관리 감독
3. 종합시험운행에 사용되는 철도차량에 대한 안전 통제
4. 종합시험운행에 사용되는 안전장비의 점검·확인
5. 종합시험운행 참여자에 대한 안전교육

## 수행 내용 / 종합시험계획 수립하기

---

### 자료 · 재료

- 시공관리 절차서(종합시험운전)
- 전기 분야 검사 및 시험계획서
- 철도설계 편람
- 철도종합시험운전 시행지침
- 철도건설사업 시행지침
- 각종 점검표 양식

### 기기(장비 · 공구)

- 컴퓨터 및 필기도구

### 안전 · 유의 사항

- 이 능력단위에서의 주관부서는 검사계획을 수립하는 주관기관의 해당부서를 말한다.
- 이 능력단위에서의 관련부서는 검사시행 시 입회 및 지원업무를 수행하는 시설, 건설, 기술, 사용자를 말한다.

### 수행 순서

- ① 종합시험계획을 수립한다.  
종합시험계획을 발주기관의 기술기준 및 시공관리절차에서 정한 바에 따라 작성한다.
- ② 종합시험에 관련된 용어의 정의에 대하여 설명한다.
- ③ 종합시험의 구체적인 내용을 장치별로 설명한다.
  1. 단독시험 항목의 결정을 설명한다.
    - (1) 기계실 연동장치
    - (2) 신호기장치
    - (3) 전기선로전환장치

- (4) 궤도회로장치
- (5) 자동폐색신호장치
- (6) 전원장치
- (7) 케이블 및 관로설비

2. 연동시험 항목의 결정사항을 설명한다.

- (1) 연동도표에 의한 진로구성 상태
- (2) 철사쇄정의 적부
- (3) 지장진로 취급 시 진로개통 유무
- (4) 진로쇄정상태의 적부
- (5) 진로구성 시 관계 선로전환기 동작유무
- (6) 진로구성 시 관계진로 개통방향 적부
- (7) 관계되는 궤도회로 단락 시 진로구성 유무
- (8) 진로구분 해정의 적부
- (9) 접근 또는 보류쇄정상태의 적부
- (10) 진로취소의 정당성 여부
- (11) 진로표시기 지시방향의 적부
- (12) 조작반 제어조건과 현장 신호설비 일치여부
- (13) 현장 신호설비와 표시반 표시와의 일치여부
- (14) 정전 시 정전표시 및 경보음 제공유무
- (15) 선로전환기 불일치 시 경보제공 유무

3. On-Line시험 항목의 방법을 작성한다.

- (1) 진로구성상태의 적부 및 진로표시기 지장상태의 적부
- (2) 진로구분 해정의 적부
- (3) 궤도회로 단락감도의 적부
- (4) 사구간 발생 유무
- (5) 접근쇄정 또는 보류쇄정의 적부
- (6) 조작반 및 표시반과 현장 신호설비와의 일치여부

④ 종합시험운행계획 수립 시 착안사항을 설명한다.

⑤ 계획수립시의 각종 검사 및 점검표(체크리스트) 작성방법을 다음의 표를 이용하여 작성한다.

<표 1-1> 연동검사 체크리스트(절연위치)

연동검사 체크리스트

- 검사항목 : 경계절연 차량접촉한계측정
- 일 시 : 0000년 00월 00일
- 장 소 : 00선 00역(000~000간)
- 시 공 사 :
- 입 회 자 :

점검자					
한국철도시설공단			(한국철도공사 또는 감리단)		
직위	성명	서명	직위	성명	서명

궤도명칭	세부검사내용		비 고
	이격거리	연동조건 반영여부	

출처 : 한국철도시설공단 - 시공관리절차서

<표 1-2> 연동검사 체크리스트(신호기)

연동검사 체크리스트

- 검사항목 : 신호기장치(연동도표, 조작반, 현장표시 일치여부)
- 일 시 : 0000년 00월 00일
- 장 소 : 00선 00역(000~000간)
- 시 공 사 :
- 입 회 자 :

점검자					
한국철도시설공단			(한국철도공사 또는 감리단)		
직위	성명	서명	직위	성명	서명

장 치 명	연동도표와 현장	연동도표와 조작반	현장과 조작반	부정출력	ATS	비 고

출처 : 한국철도시설공단 - 시공관리절차서

<표 1-3> 연동검사 체크리스트(궤도회로)

연동검사 체크리스트

검사항목 : 궤도회로장치(연동도표, 조작반, 현장표시 일치여부)

일 시 : 0000년 00월 00일

장 소 : 00선 00역(000~000간)

시 공 사 :

입 회 자 :

점검자					
한국철도시설공단			(한국철도공사 또는 감리단)		
직위	성명	서명	직위	성명	서명

장치명	연동도표와 현장	연동도표와 조작반	현장과 조작반	비상해정	비 고

출처 : 한국철도시설공단 - 시공관리절차서

<표 1 - 4> 연동검사 체크리스트(선로전환기)

연동검사 체크리스트

검사항목 : 선로전환기장치(단독전환 점검)

일 시 : 0000년 00월 00일

장 소 : 00선 00역(000~000간)

시 공 사 :

입 회 자 :

점검자					
한국철도시설공단			(한국철도공사 또는 감리단)		
직위	성명	서명	직위	성명	서명

장치명	현장과조작반		철사쇄정		수동스위치		철편삽입		밀차검기기		부정출력	비 고
	N	R	궤도명		N	R	N	R	N	R		

출처 : 한국철도시설공단 - 시공관리절차서

<표 1 - 5> 연동검사 체크리스트(조작반, 전원장치)

연동검사 체크리스트

검사항목 : 조작반 표시 및 전원장치

일 시 : 0000년 00월 00일

장 소 : 00선 00역(000~000간)

시 공 사 :

입 회 자 :

점검자					
한국철도시설공단			(한국철도공사 또는 감리단)		
직위	성명	서명	직위	성명	서명

세부검사항목	검사항목		조치사항	비 고
각종 표시등 동작	N1( )	N2( )		
	CTC( )	LOCAL( )		
	1계( )	2계( )		
	COM1( )	COM2( )		
	UPS( )	축전지( )		
	FUSE( )			
상용정류기 (DC)	부동전압	V		
	균등전압	V		
예비정류기 (DC)	부동전압	V		
	균등전압	V		
부하전류		A		
충전전류		A		
방전전류		A		
부하전압		V		
충전전압		V		
배터리전압		V		
AC입력전압		V		
AC출력 전류		A		

출처 : 한국철도시설공단 - 시공관리절차서

<표 1 - 6> 연동검사 체크리스트(연동검사)

연동검사 체크리스트

- 검사항목 : 연동검사 조건
- 일 시 : 0000년 00월 00일
- 장 소 : 00선 00역(000~000간)
- 시 공 사 :
- 입 회 자 :

점검자					
한국철도시설공단			(한국철도공사 또는 감리단)		
직위	성명	서명	직위	성명	서명

명칭	진로	선로전환기쇄경		상호진로쇄경		신호제어		진로(구분쇄경)		접근및보류쇄경		선로전환기고장시 신호현시상태		도착선궤도회로단락 시 무유도등 소등		조작반표시 상태 (신호및진로)	비고
		장치명	유무	장치명	유무	장치명	유무	장치명	유무	장치명	유무	장치명	표시상태	궤도명	표시상태		

출처 : 한국철도시설공단 - 시공관리절차서

**수행 tip**

- 종합시험의 일정은 철도안전법상 신설선구와 기존선 개량구간이 다르므로 공사의 성격에 맞는 계획을 수립하여야한다.

# 1-2. 공종별 시험

**학습 목표** • 시공된 신호설비를 공종별로 시험할 수 있다.

## 필요 지식 /

### ① 공종별 시험

철도신호설비의 시공이 완료되면 각종 신호시설물의 건설 상태를 종합시험계획에 따라 점검한다. 공종별 시험은 일반적으로 단독시험(또는 정적시험)이라고도 하는데 이는 아직 다른 신호설비와 연동으로 동작하는 시험 이전의 검사이기 때문이다. 즉, 각종 철도신호설비가 시공기준 및 승인도에 의거하여 시공되었는가를 점검하고 열차의 안전운행에 지장을 주는 요소가 있는지를 검사한다. 따라서 각종 철도신호시설물이 정해진 시공계획에 의거하여 정상적으로 설치되어 작동에 이상이 없도록 시공이 이루어졌는지를 검사하는 시험이다.

#### 1. 신호기장치 시공검사

- (1) 신호기장치가 설계상세도면에 의하여 설치되었는지를 검사하고 건축한계에 저촉되는가를 검사한다. 신호기는 부득이한 경우를 제외하고 열차진행방향을 기준으로 소속선의 좌측 또는 직상에 설치되었는가를 확인하며, 신호기 확인거리가 철도신호설비시설지침에서 정한 거리 이상을 확보하였는가를 검사한다.
- (2) 신호기의 설치위치가 궤조절연 설치개소와 동일위치에 설치되었는가를 확인하고 부득이한 경우 유절연궤도회로 설비의 경우 역구내에서는 궤조절연 안쪽 2m, 바깥쪽 6m이내에 설치되어야하며, 역간에서는 안쪽 2m, 바깥쪽 12m이내에 설치되어야한다. 무절연궤도회로의 경우는 동조구간 내 송신 튜닝유닛에서 5m지점에 설치하며, 유절연궤도회로의 절연위치와 같이 동일하게 동작하는지를 검사한다.
- (3) 신호기는 레일면 상부로부터 최하위 신호현시 렌즈의 중심까지 높이는 주본선의 장내신호기, 출발신호기, 구내폐색신호기, 암호신호기는 4,200mm이상 위치하도록 시공되었는가를 검사하며, 부분선의 장내신호기, 출발신호기, 구내폐색신호기, 암호신호기는 3,300mm이상 위치하도록 설치되었는가를 검사한다. 폐색신호기의 경우는 3,300mm이상의 높이에 설치되었는가를 검사한다. 신호기기 신호등은 LED전구를 사용하고 적정전압을 유지하는가를 검사한다. 전차선 절연구분장치가 위치하는 구간에 신호기를 설치하는 경우 열차운행에 지장이 없는 개소에 설치되었는가를 검사한다. 동일방향으로 병행하여 운행하는 선로가 2개 이상인 경우 인접한 장소에 신

호기가 설치되었을 때는 선로를 식별할 수 있도록 시공이 되었는가를 검사하고, 동일지점에 설치될 경우에는 선로배열순으로 신호기가 설치되었는가를 검사한다. 또 열차진행방향이 동일한 두 선로에서 장내신호기, 출발신호기, 엄호신호기, 폐색신호기는 선로를 구분하여 신호현시확인이 용이하도록 진행신호를 녹색과 청색으로 구분하여 시공되었는가를 검사한다.

(4) 신호기주는 콘크리트주 또는 무광택 스테인리스 주를 사용하였는가를 검사하며, 유지·보수를 용이하게 할 수 있는 점검대와 사다리의 설치여부, 필요에 따라 안전망이 설치되었는가를 검사한다. 건축한계의 저축으로 인하여 신호기주를 설치하지 못하고 신호교를 설치한 개소에는 전차선 및 다른 시설물과의 이격거리가 충분한가를 검사하며, 낙하물에 대한 안전대책은 마련되어 있는가를 검사한다. 신호기주에 설치되는 신호 기구는 배선의 노출유무를 검사하고, 신호기구가 바람이나 진동에 흔들림이 없도록 견고하게 설치되었는가를 검사한다.

(5) 장내신호기

장내신호기는 정거장으로 열차를 진입시키는 선로에 설치하는 신호기로 부득이한 경우를 제외하고 1기로 설치하고, 진로표시기 및 진로부속기를 설치하여 신호기의 현시내용이 올바르게 이루어지고 있는지를 검사한다. 장내신호기의 설치위치가 장내신호기 안쪽 첫 번째 선로전환기의 대향 또는 배향의 조건에 맞추어 시공되었는가를 검사한다.

(6) 출발신호기

출발신호기는 정거장에서 진출하는 선로에 설치하는 신호기로 출발선 최 안쪽에 대향 선로전환기가 있는 경우에는 그 침단레일의 선단 앞에 설치되었는가를 검사하고, 최 안쪽 선로전환기가 배향인 경우 차량접촉한계표지 안쪽에 설치되었는가를 검사한다. 선로전환기 또는 선로의 교차가 없는 경우는 열차가 정지하는 구역의 전방에 설치되었는가를 검사하고, 열차정지표지가 있는 경우 열차정지표지 안쪽에 신호기가 설치되었는가를 검사한다.

(7) 폐색신호기

폐색신호기는 장내신호기 또는 출발신호기가 설치되어 있는 경우를 제외하고 폐색구간의 시점에 설치되었는가를 검사한다. 역구내에 설치하는 폐색신호기인 구내폐색신호기는 장내신호기 및 출발신호기에 의하여 간접제어가 이루어지고 있는가를 검사한다. 또 폐색신호기 하위에 식별표지의 설치유무를 검사한다.

(8) 유도신호기

유도신호기는 장내신호기에 진행을 지시하는 신호를 현시할 수 없을 경우 해당 신호기 방호구역에 열차를 진입시키고자 할 때 설치하는 신호기로 설치위치가 올바른가를 검사하고, 동일선로에서 분기하는 진로에 대하여 장내신호기가 2기이상 설치된 경우 각각 별도로 설치되었는가를 검사한다. 비자동구간에서 유도신호기를 설치할 경우 장

내신호기의 방호구역에 궤도회로가 설치되었는가를 검사한다.

(9) 엄호신호기

엄호신호기는 특별한 방호를 요하는 구간에 설치하는 신호기로 각종 검사는 장내신호기에 준하여 검사한다.

(10) 입환신호기 및 입환표지

입환신호기 또는 입환표지는 특수한 경우를 제외하고 분기기 침단 끝에서 12m이상의 이격 거리를 확보하고 설치되었는가를 검사하며, 진로별 표시등이 설치된 진로별표지식 입환표지는 진로표시가 올바르게 동작되는지를 검사한다.

(11) 원방신호기

원방신호기는 장내신호기의 바깥쪽 400m이상의 지점에 설치되었는가를 검사한다.

(12) 중계신호기

중계신호기는 주체신호기의 신호인식거리를 확보하기 위하여 설치하는 신호기로 주체신호기의 신호현시 확인거리가 충분하게 확보되는가를 검사한다.

(13) 신호부속기

(가) 진로표시기

신호부속기는 신호기의 현시내용을 설명하기 위하여 설치하는 장치로, 등열식 진로표시기는 주체신호기 최하위 신호등 렌즈 중심에서 진로선별등 최 상위 렌즈 중심까지의 거리가 600mm이격되어 설치되었는가를 검사한다. 다기능 신호부속기는 주체신호기 최하위 신호등 렌즈 중심에서 다기능 신호 부속기까지의 거리가 600mm이격되었는가를 검사한다. 신호부속기 중 입환용 진로표시기는 최하위 신호등 렌즈와 최대한 가깝게 설치되었으며, 뚜껑을 열었을 때 지면에 닿지 않도록 시공되었는가를 검사한다.

(나) 출발반응등, 출발전호등

신호부속기 중 출발반응등은 앞과 뒤에서 확인 가능한 백색등으로 설치되었는가를 검사한다. 출발전호등은 출발신호기 하위 또는 홈의 끝부분 등 기관사가 확인 가능한 위치에 녹색등으로 설치되었는가를 검사하며, 설치높이가 레일면으로부터 2,200mm~2,500mm지점 또는 출발선 식별표지 및 진로표시기 하위에 올바르게 설치되었는가를 검사한다.

2. 선로전환기 시공검사

(1) NS형 선로전환기

선로전환기 시공 상태를 점검하여 열차의 진로를 변경하는데 이상이 없도록 안전하게 설치되었는가를 검사하여야한다. 또 선로전환기 동작 시 몸체의 움직임이 발생하지 않도록 유동방지간이 설치되어 있는가를 검사한다. 선로전환기의 배선은 규격에 맞는 고

장력 플렉시블 방수형 전선관( $\phi 42\text{mm}$ )을 사용하여 인입하였는가를 검사하며, 궤도 측 선로전환기 인입구에는 전원 및 제어케이블을 수용하고 반대 측 인입구에는 밀착검지 회로의 배선이 인입되었는가를 검사한다. 선로전환기는 텅레일 연결간 위치와 기본레일 사이에 밀착 상태를 검사하여야하며, 선로전환기에 인가되는 구동 및 제어전원은 규정된 범위내로 인가되는가를 검사한다. 또 클러치의 조정은 적정한가를 검사하며, 동작시분이 NS형 및 클러치일체형은 6초 이내, NS-AM형은 7초 이내, 노스가동형 선로 전환기는 5초 이내로 동작이 이루어지는가를 검사한다. 클러치의 조정이 적정하여 전 동기에 무리가 가해지지 않는가를 검사하며, 관계자의 입회하에 정·반위 전환시험(전원 미확보 시 수동)을 실시하여 이상이 없음을 검사한다.

### (2) 노스가동형 선로전환기

노스가동형 선로전환기의 경우는 철도설계지침 및 편람(신호편)의 기계적 조정과 전기적 조정이 적정하게 이루어져 선로전환기의 동작에 이상이 없는가를 검사한다.

### (3) 밀착검지기 및 간류

전기선로전환기의 기본레일과 텅레일의 밀착상태를 확인하기 위하여 설치하는 밀착검지기는 정위 및 반위 전환 시 규정된 범위 내에서 동작하고 있는가를 검사하여야한다. 선로전환기의 각종 간류는 침목 및 레일 저면에 접촉되지 않도록 규정된 이격 거리를 유지하면서 시공되었는가를 검사하며, 간류(rod)의 절연위치는 올바르게 설치되었는가를 검사하여야한다. 또 밀착력은 올바르게 조정되었는가를 검사하여야하며, 침수우려 개소에는 침수방지용 깔판과 간류가 설치되었는가를 검사하여야한다. 밀착 조절 간에는 풀림 방지형 장치가 사용되어 진동에 의하여 볼트 너트의 풀림이 발생하지 않는가를 검사한다.

## 3. 궤도회로장치 시공검사

궤도회로장치는 열차의 위치를 검지하여 신호시스템에 제공하는 설비로 궤도회로의 종류에 따라 구성, 입출력 규정값 등을 검사하여야한다. 궤도회로는 폐전로식으로 구성되어야 하며, 직렬궤도회로 구성을 원칙으로 하되 설계에 따른다. 또 복궤조 절연방식을 원칙으로 하며, 궤조절연의 위치는 신호기, 입환표지, 차량접촉한계표지등의 위치와 일치하여야한다. 궤도회로의 극성은 인접 궤도회로와 이극으로 구성하여야하며, AF궤도회로는 인접궤도회로 또는 병행하는 궤도회로 상호간에 사용하는 주파수는 다르게 하여야한다. 궤도분기부 절연설치 시에는 사구간이 발생하지 않도록 설치하여야 하고, 부득이한 경우 사구간의 길이는 7m 이하가 되는지를 검사하여야하며, 사구간이 1,210mm이상일 경우 사구간과 다른 사구간 및 서로 인접하는 다른 궤도회로와의 상호거리는 15m 이상이 됨을 확인한다.

### (1) 직류바이어스 궤도회로

직류바이어스 궤도회로를 시공하였을 때는 궤도회로의 극성이 올바른가를 검사하여야하며, 규정된 전선을 사용하여 송착전 단자에 연결되었는가를 검사하여야한다. 또 매

궤도회로의 시점과 종점에는 케이블 헤드를 설치하고 상면에 궤도명칭, 및 송전 및 착전의 표시가 규정대로 표시되어있는가를 검사하여야한다. 궤도회로의 송전 및 착전전압은 궤도계전기 정격전압의 1.1~1.3배로 조정되어 있는가를 검사한다.

(2) 고전압 임펄스 궤도회로

고전압 임펄스 궤도회로를 시공하였을 경우 송전 및 착전 케이블은 규정된 전선을 사용하여 시공되었는가를 검사하며, 매 궤도회로의 시점에는 송신용, 종점에는 수신용 임피던스 본드가 설치되어 있는가를 검사하고 임피던스 본드에 궤도명칭, 송전 및 착전개소의 명칭이 표시되어있는가를 검사한다. 고전압 임펄스 궤도회로의 송수신기를 설치할 때에는 각 선로의 저항 값이 규정된 값 이하로 설치되었는가를 검사한다.

(3) 무절연 가청주파수(AF) 궤도회로

AF 궤도회로가 설치되는 개소는 역구내의 본선 및 역간궤도회로로 튜닝유닛과 AF궤도회로 송수신기 및 궤도계전기가 내장된 AF기구함이 설치된다. AF 궤도회로에 사용하는 튜닝유닛은 송신용과 수신용으로 별도로 시공되었는지를 검사하며, 송착전 점퍼선은 규정된 전선을 사용하여 레일과 접속단자에 연결되어 시공되었는지를 확인한다. AF 궤도회로에서 임피던스본드와 튜닝유닛간 및 임피던스 본드의 설치간격이 규정 값으로 적정하게 설치되었는가를 검사한다.

(4) 고속철도용 AF궤도회로

고속철도용 AF궤도회로를 시공하였을 경우에는 상선과 하선의 궤도주파수가 적정하게 사용되었는가를 검사하여야하며, 궤도회로의 길이는 규정된 길이로 시공되어있는가를 검사하여야한다. AF궤도회로에서 보상콘덴서는 사용주파수별 설치위치와 용량이 규정된 값으로 시공되었는가를 확인하고, 전기적 절연개소의 구성기기별 설치위치가 적정한가를 검사하여야하며, 정합변성기(TAD430)의 권선비가 적정하게 조정되었는가를 검사하여야한다. AF궤도회로에서 양방향 운전이 가능하도록 방향선택회로가 시공되었는가를 점검하여야하고, 정상방향과 역방향시의 임피던스가 일치하도록 시설물의 시공이 이루어졌는가를 검사한다.

4. 자동폐색장치 시공검사

자동폐색장치는 역간의 열차제어설비로 신호기, 궤도회로, 폐색제어회로로 구성되어 있으며, 신호기 및 궤도회로의 경우는 위에서 기술한 신호기 및 궤도회로의 검사조건에 합당한 검사가 시행되어야한다. 폐색제어회로에서는 폐색주파수 송수신장치의 송수신 레벨값 적정여부, 폐색전원의 적정여부 등을 검사한다.

5. 열차자동정지장치(ATS) 시공검사

열차자동정지장치의 지상장치는 선로변에 설치되는 설비로 점제어식과 속도조사식으로 대별된다. ATS지상장치는 지상자와 지상자제어계전기로 구성되며, 지상자는 차상장치와 공동하여 열차제어정보를 차상에 전달하는 장치이고, 지상자 제어계전기는 지상자를 신호기

현시조건에 맞도록 제어한다. ATS장치가 시공되면 지상자의 위치가 적정한가를 검사하여야 한다. 지상자 밑면과 자갈도상과의 간격이 50mm이상, 가드레일과 400mm이상 이격되어 설치되어야한다. 또한 레일 이음매 부에서 3분 이내의 침목을 피하여 설치되어야한다. 제어계전기는 점점저항이 규정 값 이내의 저항을 가지고 있는가를 점검하며, 전원의 단자 전압, 절연저항은 적정하게 유지되고 있는가를 검사한다.

#### (1) 점제어식 ATS 지상장치

점제어식 ATS지상자의 설치거리가 신호기 바깥쪽으로부터 열차제동거리의 1.2배 범위에 시공되어 있는가를 검사하며, 궤간중심으로부터 지상자 중심선과의 간격은 열차진행방향으로 보아 왼쪽  $300\text{mm}\pm 10\text{mm}$ 이내이며 레일상면으로부터 지상자 상면까지의 높이가 50~80mm범위에 적합하게 시공 설치되었는지를 검사한다.

#### (2) 속도 조사식 ATS지상장치

속도 조사식 ATS지상자는 신호기 바깥쪽 20m를 기준으로 하고 출발신호기를 소정의 위치에 설치할 수 없어 그 위치에 열차정지표지를 설치할 경우에는 열차정지표지의 안쪽 20m이내에 설치되었는가를 검사한다. ATS지상자는 궤간중심으로부터 지상자 중심선과의 간격은 열차진행방향으로 보아 4현시용은 오른쪽  $300\text{mm}\pm 10\text{mm}$ 이내, 3현시 또는 5현시용은 왼쪽  $300\text{mm}\pm 10\text{mm}$ 이내, 높이는 레일상면으로부터 지상자 상면까지 20~50mm의 범위에 지상자 리드선이 절단 또는 접속이 없이 시공 설치되었는지를 검사한다.

### 6. 전차선 절연구간 예고장치 시공검사

전차선 절연구간 예고장치는 전차선 절연구간의 유무를 기관사에게 미리 전달하여 열차운행에 지장이 없도록 하는 장치로 ATS지상자의 설치기준에 준하여 설치한다. 따라서 ATS 장치의 시공검사에 준하여 검사를 시행하며, 송신기와 지상자와의 간격은 20[m]이상의 간격을 유지하며 시공되었는가를 검사한다. 전차선 절연구간 예고장치는 송신주파수 68kHz  $\pm 60\text{Hz}$ 를 사용한다.

### 7. 선로변 제어유닛(LEU) 시공검사

역구내 및 역간의 LEU기구함 설치위치는 접속함 또는 폐색제어유닛 근처, 교량구간은 기구함 받침대를 별도로 제작하여 보수가 용이하도록 적정한 이격거리를 확보하여 시공되었는지를 검사하며, LEU랙 내부에 설치되는 서브랙은 남쪽과 북쪽으로 분리하여 설치되었는가를 검사한다. 역구내의 LEU랙에 공급하는 전원은 전원실에 LEU전용 트랜스 및 배선용 차단기를 설치하여 분리되었는가를 검사하며, 폐색구간의 LEU기구함 전원은 폐색제어유닛에서 인출하여 사용하였는가를 검사한다. LEU의 램프검지보드 및 신호처리보드는 연동장치 또는 폐색장치의 신호현시회로가 상호 인터페이스 되었는가를 검사하여야하며, 신호기의 단심검지기능이 LEU에 의하여 영향을 받는가에 대하여 검사하여야한다. LEU내 모든 배선은 규정된 전선과 터미널블록을 사용하여 시공되었는지를 검사하며, 선명찰 취부

상태, 배선의 상태, 이상전압 또는 낙뢰에 대한 보호설비 시설여부 등에 관하여 검사하여야한다. 기타 선로변 제어유닛 시공에 관한 검사는 ERTMS/ETCS Level 1에서 요구하는 설치기준에 의하여 시행된다.

#### 8. 전선로 설치 시공검사

철도신호제어시스템에 사용되는 전원용 또는 제어용 케이블이 트로프 또는 케이블 트레이, 전선관을 사용하여 시공되었는가를 검사하여야한다. 또 전선 또는 케이블은 설계도면에 명기된 전선 또는 KS IEC규격에 의한 제품이며, 굴곡허용반경이 케이블 외경의 10배 이상을 확보하고 있는지 검사하여야한다. 케이블의 시단이나 종단, 기타 굴곡개소 등에는 여유길이를 확보하고 수평이 되도록 시공되었는지 검사하여야한다. 케이블의 접속이 전선관 내에서 이루어짐이 없음을 검사하고, 접속 시에는 적절한 규격의 접속자재를 사용하여 정확하게 접속이 이루어짐을 확인하여야한다. 전선로에 사용하는 맨홀이 분기개소 및 선로 횡단개소, 기계실케이블 인입구, 역간 철도신호시설물 인입지점에 물이 잘 고이지 않도록 배수처리를 하여 시공이 되었는지를 검사하여야한다. 전선로에 사용하는 케이블 트레이의 설치가 설계상세도면에 따라 시공되었는가를 검사하며, 터널 내 케이블 트레이의 경우 접지여부를 검사하여야한다. 트로프의 시단과 종단에는 뱀, 쥐 등과 이물질이 침입하지 못하도록 시공이 이루어졌는가와 배수처리가 잘되었는지를 검사한다. 접속함 내부는 작업용 조명설비와 전원 콘센트가 시공여부 및 선명찰이 규격에 맞게 부착되었는가를 검사한다.

#### 9. 접지공사 시공검사

철도신호시스템의 접지는 공용접지(매설 및 등전위 접지)를 원칙으로 시공되었는지를 검사하여야한다. 철도신호시설물 중 신호기의 철재부분, 기구함, 접속함, 제어유닛 외함, AF 레도회로장치 튜닝유닛, 전원배전반 2차 측, 일반철도의 전자연동장치를 제외한 각종 실내 설비의 랙, 건널목경보장치 일체 등은 반드시 접지가 이루어져 있음을 검사하여야한다. 비전철화 구간에서 단독접지의 경우 접지봉은 타입식 접지봉을 사용하여 0.75m이상의 깊이로 매설시공하고 리드선이 슬리브 접속이 이루어졌는지를 검사한다. 접지선은 0.6m이상의 깊이로 시공하되, 매본 설치 시 마다 접지저항이 측정되어 기록되었는지를 검사하며, 신호용 접지극이 다른 시설물과 규정에 맞게 이격되어 설치되었는지를 검사한다. 이때 접지저항값이 규정에 적절한 값을 가지고 있는지를 검사한다.

#### 10. 연동장치 시공검사

전자연동장치 및 신호전원 공급 장치는 설치도에 의거 조작 표시반, 조작콘솔과 신호기계실간의 제어회선 등이 이상 없이 설치되어 기능에 이상이 없는지를 검사한다. 조작 표시반 및 콘솔의 설치는 보수가 용이하도록 벽면과 적정 이격 거리를 두고 설치되었는가를 검사한다.

## 수행 내용 / 공종별 시험하기

---

### 자료 · 재료

- 시공관리 절차서
- 전기 분야 검사 및 시험계획서
- 철도설계 편람
- 시방서
- 철도종합시험운전 시행지침
- 철도건설사업 시행지침
- 각종 점검표 양식

### 기기(장비 · 공구)

- 컴퓨터 및 필기도구
- 줄자
- 전압계, 전류계
- 접지저항계
- 절연저항 측정기

### 안전 · 유의 사항

- 공종별 시험은 시공의 상태점검 및 동작상태 시험을 의미한다.
- 관련부서는 검사시행 시 입회 및 지원업무를 수행하는 시설, 건설, 기술, 사용자를 말한다.
- 접지저항은 전기설비기술기준에 의거하여 측정한 접지저항값을 의미한다.

## 수행 순서

① 공종별 시험하기를 모의시설물 등으로 설명 하고 검사를 시행 한다.

1. 신호기장치 시공검사의 방법을 설명 및 시행한다.

(1) 장내신호기의 시공검사 방법

(2) 출발신호기의 시공검사 방법

(3) 폐색신호기의 시공검사 방법

(4) 유도신호기의 설치위치가 올바른가를 검사하고 장내신호기와 도착선 궤도회로와의 관계를 검사한다.

(5) 엄호신호기의 각종 검사는 장내신호기의 검사에 준하여 점검한다.

(6) 입환신호기 및 입환표지의 시공검사 방법

(7) 원방신호기의 시공검사 방법

(8) 중계신호기의 시공검사 방법

(9) 신호부속기의 시공검사 방법

2. 선로전환기 시공검사 방법을 설명 및 시행한다.

(1) NS형 선로전환기의 시공검사 방법

(2) 차상선로전환기의 시공검사 방법

(3) 밀착검지기 및 간류의 시공검사 방법

3. 다음의 궤도회로장치 시공검사를 설명 및 시행한다.

(1) 직류바이어스 궤도회로

(2) 고전압 임펄스 궤도회로

(3) 무절연 가청주파수(AF) 궤도회로

(4) 고속철도용 AF궤도회로

4. 자동폐색장치의 시공검사 방법을 설명 및 시행한다.

5. 다음의 열차자동정지장치(ATS) 시공검사 방법을 설명 및 시행한다.

(1) 점제어식 ATS 지상장치

(2) 속도조사식 ATS지상장치

6. 전차선 절연구간 예고장치 시공검사방법을 설명 및 시행한다.

7. 선로변 제어유닛(LEU) 시공검사방법을 설명 및 시행한다.

8. 전선로 설치 시공검사방법을 설명 및 시행한다.

9. 접지공사 시공검사방법을 설명 및 시행한다.

10. 연동장치 시공검사방법을 설명 및 시행한다.

#### 수행 tip

- 설치도 신호설비 및 외자재의 공장검사는 충분한 시간을 가지고 철저히 검사하는 것이 사업의 이해관계자 모두에게 유리하며 공장 검사자는 현장검사에도 참여하도록 하여 책임의 한계를 분명히 하여야한다.

# 1-3. 신호기능 시험

**학습 목표** • 신호기능시험을 할 수 있다.

## 필요 지식 /

### ① 신호기능 시험의 개요

신호설비의 설치가 완료되어 공종별 설치 및 기능시험이 완료되면 시공사는 관계처의 승인을 득한 종합시험계획에 의거하여 자체적으로 시설물검증시험 전 단계인 단독 성능시험을 시행한다. 단독시험은 철도신호시스템의 개별단위의 동작상태 및 시공 상태를 점검하는 것으로, 신호분야 자체적으로 신호기계실 단독 연동검사와 현장설비의 장치별 기능시험으로 구분하여 시험한다.

### ② 신호기능 시험의 내용

#### 1. 기계실 연동장치

철도신호시스템에서 중요한 설비인 연동장치 단독시험에는 다음사항을 점검하여야한다.

- (1) 전자연동장치 Software logic의 적부
- (2) 화면표시장치의 적부
- (3) 계전기 동작상태의 양부
- (4) 적정 전원공급양부/규격 퓨즈 사용여부
- (5) 배선접속 및 정리 상태의 양부

#### 2. 신호기장치

기관사에 운전조건을 지시하는 신호기의 동작 상태를 점검한다.

- (1) 차량접촉한계 지장유무
- (2) 절연개소와의 이격 거리 양부
- (3) 배선상태의 적부/등압상태 및 투시상태의 양부
- (4) 진로표시상태의 적부/단자접속 이완개소의 유무
- (5) 단심검지상태의 양부

### 3. 선로전환기 장치

열차의 진로를 변화하기 위하여 설치되는 선로전환기의 동작 상태를 점검한다.

- (1) 선로전환기 설치상태의 양부, 밀착 및 채정상태의 적부
- (2) 선로전환기 내의 제어계전기 동작상태의 적부 및 전환방향 일치여부
- (3) 선로전환기 내의 회로제어기 동작상태의 적부 및 전환방향 일치여부
- (4) 굴곡된 간류 사용의 유무, 각종 볼트류 이완개소의 유무
- (5) 전기선로전환기에서 공급전원의 적부 및 전압강하 한계의 적부
- (6) 전기선로전환기 동작 시 과전류 발생의 유무, heel bolt 적정이완의 적부
- (7) 전기선로전환기 내부배선상태의 적부 및 단자이완개소의 유무
- (8) 선로전환기 주기삽입의 적부, 급유상태의 적부
- (9) 선로전환기 클러치 조정상태의 양부, 침단 반발 발생의 유무

### 4. 궤도회로장치

궤도회로는 열차의 위치를 검지하는 철도신호시스템의 기본장치로 궤도회로의 단독시험을 위하여 다음사항을 점검한다.

- (1) 공급전원의 적부, 기기설치상태의 적부
- (2) 인접궤도와와의 이극여부, 단락감도의 적부
- (3) 궤도계전기 동작상태 적부, 동작전류 및 낙하전류의 적부
- (4) 궤조절연 설치개소의 적부
- (5) 절연설치개소 유간 확보상태의 양부
- (6) 본드선 및 점퍼선류 취부상태 및 정리 상태의 양부
- (7) 사구간 발생유무/각종 볼트 및 단자류의 이완개소유무

### 5. 자동폐색장치

자동폐색장치는 역간 열차운전조건을 제어하는 장치로 역간 궤도회로장치로부터 열차의 위치정보를 획득하여 선행열차의 위치에 따라 신호기를 제어하는 장치이다. 이는 신호기 장치와 궤도회로장치의 점검을 기반으로 하며 다음 사항을 추가로 점검한다.

- (1) 주파수 전송기능, 신호현시조건 및 전원공급의 적부
- (2) 자동폐색의 경우 궤도회로의 단락에 따라 신호현시의 자동변환 적부

### 6. 전원장치

철도신호용 전원장치는 각 신호시스템에 전원을 공급하는 장치로 점검을 위해서는 다음사항을 점검한다.

- (1) 입출력 전압 및 전류의 정격적부, 전원장치 설치상태의 적부

- (2) 표시기기의 표시상태와 실측치와의 오차유무
- (3) 축전지 충전·방전 상태의 적부, 정격 및 규격제품 사용의 적부
- (4) 전원장치 배선상태 및 배선정리 상태의 양부
- (5) 단자접속개소 접속 상태의 양부 및 이완단자의 유무
- (6) 전원절체장치 동작상태의 적부

#### 7. 케이블 및 관로설비

각종 신호설비를 연결하는 전선 및 관로는 다음사항을 필수적으로 점검하여야한다.

- (1) 규격케이블 사용유무 및 케이블 접속 상태의 적부
- (2) 압착단자 취부상태 및 배선단자 이완개소유무
- (3) 케이블 외피손상 개소의 유무, 케이블 접속개소 표시상태의 적부
- (4) 스페어 케이블 정리 상태의 양부, 단자사용도 비치상태의 적부
- (5) 실내 단말 랙과 현장 접속함간의 회선시험 적정여부
- (6) 심선과 심선, 심선과 대지간 절연저항 값의 적정여부
- (7) 강대외피 차폐케이블의 경우 접지저항 값의 적정여부

## 수행 내용 / 신호기능시험하기

---

### 자료 · 재료

- 시공관리 절차서
- 전기 분야 검사 및 시험계획서
- 철도설계 편람
- 시방서
- 철도종합시험운전 시행지침
- 철도건설사업 시행지침
- 각종 점검표 양식

### 기기(장비 · 공구)

- 컴퓨터 및 필기도구
- 전압계
- 전류계
- 오실로스코프
- 접지저항계
- 절연저항계

### 안전 · 유의 사항

- 이 능력단위는 철도신호시스템의 신호기능시험을 하는데 적용한다.
- 검사는 철도설계지침, 편람(신호편) 및 철도안전법에 의거하여 시행한다.

## 수행순서

### ① 신호기능시험하기의 개요

신호기능시험은 공종별 시험과 시설물검증시험 중간에 시험하는 자체적인 연동검사로써 실내설비와 현장설비로 나누어 각종 설비들이 상호연동으로 동작하는 상태를 점검하는 능력단위로 현장시설물의 기계적인 성능시험을 마친 후에 연동장치를 이용하여 전기적 동작시험을 개별적으로 시험한다. 장치에 따라 선·후행 공종이 맞물려 공종별 시험과 구분이 모호한 경우가 많으므로 억지로 구분할 필요는 없다.

### ② 신호기능 시험의 정의 및 종합적 내용설명

1. 신호기능시험을 위한 시설규정에 대한 이해
2. 건축한계 및 차량접촉한계에 대한 구분과 이해
3. 공사시방서의 내용을 활용하여 각종 시설물의 설치방안에 대한 규정과 이해

### ③ 장치별 신호기능 시험의 내용설명

1. 기계실 연동장치
2. 신호기장치
3. 선로전환기 장치
4. 궤도회로장치
5. 자동폐색장치
6. 전원장치
7. 케이블 및 관로설비

#### 수행 tip

- 신설 건널목의 초기 기능시험 과정에서는 열차운행에 대한 자동차 운전자들의 평소 습관 때문에 사고발생 우려가 매우 커서 이에 대한 대책을 수립하여야한다.

# 1-4. 시설물 검증시험

**학습 목표** • 시공된 신호설비의 시설물 검증시험을 할 수 있다.

## 필요 지식 /

### ① 신호설비의 시설물 검증시험

시공이 완료된 후 시공사는 승인을 득한 종합시험계획에 의거하여 시설물 검증시험을 시행한다. 시설물 검증시험은 해당분야에서 자체적으로 각종 시험을 완료한 후 발주처, 운용부서, 철도운영 안전부서 관계자 등이 참석하여 시행하는 영업시운전 전에 최종적으로 시행하는 시험으로 철도노선에서 허용되는 최고속도까지 단계적으로 철도차량의 속도를 증가시키면서 철도시설의 안전상태, 건축한계의 지장유무, 철도차량의 운행적합성이나 철도 시설물과의 연계성(Interface), 철도시설물의 정상 작동 여부 등을 확인·점검하는 시험이다. 이미 앞에서 자체적으로 시험한 내용도 중복 재시험으로 종합 검증하여 영업 시운전이 가능한 상태인가를 각 분야별 기능과 점검한다. 특히, 신호설비의 연동시험은 주관기관의 관계자가 입회하여 승인된 도면과 절차에 의하여 장치별 동작상태 및 연동에 관련되는 시험을 시행하여 열차안전운행을 보장할 수 있도록 다음과 같은 내용의 시설물 검증시험을 하여야한다.

#### 1. 궤도회로 단락시험

궤도회로 단락시험은 현장에서 궤도회로를 단락하였을 때 신호기계실 및 조작반의 해당 궤도회로가 단락되는지 확인하는 시험으로 직류궤도회로의 경우는 송전단 레일 위에서 시행하며, 교류궤도회로는 착전단 레일위에서 시행하고, 병렬궤도회로는 병렬궤도회로의 끝 부분 레일위에서 시행한다.

#### 2. 선로전환기 단독 전환시험

선로전환기의 현재 상태를 확인하고 선로전환기의 현장 상태가 조작반, 기계실 등과 일치하는지를 검사한다. 조작반에서 선로전환기를 단독 전환하여 현장전환상태 및 기계실, 조작반이 일치하는지를 검사한다.

#### 3. 선로전환기의 철사쇄정 시험

선로전환기의 철사쇄정시험은 해당 선로전환기를 포함하는 궤도회로를 현장에서 단락하여 궤도회로 단락확인 후 선로전환기 단독 전환 취급하여 전환여부를 확인한다. 궤도회로를 여자시킨 후 선로전환기를 반대로 취급하여 전환이 이루어짐을 확인한다.

#### 4. 선로전환기 수동스위치 동작확인

선로전환기의 수동스위치를 OFF한 후 단독 취급하여 전환되지 않는지를 검사한다.

#### 5. 선로전환기 밀착시험

선로전환기의 밀착정도를 검사하는 시험으로 텅레일의 연결간 붙인 부분과 기본레일과의 사이에 5mm철편을 넣어서 정·반위 표시가 구성되지 않음을 확인한다.

#### 6. 역구내 신호기 현시 및 계열시험, 진로 선별등 확인

##### (1) 장내신호기

장내신호기는 장내진로를 취급하여 장내신호기가 해당 진로로 정상적으로 신호를 현시하는 상태를 확인하고 신호기의 현시조건을 설명하는 진로선별등이 정상적으로 해당진로를 표시하는지를 확인한다. 장내신호기 현시 후 출발신호를 취급하여 장내신호기의 현시계열이 전방신호기의 조건을 정상적으로 반영하여 신호를 현시하는지를 확인한다. 또 장내신호기 취급 시 후방 폐색신호기가 장내신호기의 현시조건을 정상적으로 반영하여 신호를 현시하는지를 확인한다.

##### (2) 출발신호기

출발신호기는 해당 출발신호기가 현시 가능진로를 취급하여 현시상태 및 진로선별등이 해당진로를 반영하여 동작하는지를 확인한다. 출발신호기 내방 첫 번째 폐색신호기의 현시상태를 인위적으로 조작하여 출발신호기가 정상적으로 전방신호의 현시상태를 반영하여 동작하는지를 확인한다.

##### (3) 신호부속기

장내 및 출발신호기에 종속된 구내폐색신호기가 있을 경우 장내신호 취급 후 구내폐색 신호기 및 장내신호기가 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 또한 출발신호 취급 후 출발신호기의 현시조건을 정상적으로 반영하여 구내폐색신호기 및 장내신호기가 동작하는지를 확인한다.

##### (4) 입환신호기

입환신호기의 경우 가능진로를 취급하여 현시상태 및 무유도등 점등과 진로선별등의 동작여부를 확인한다. 입환표지의 경우 가능진로를 취급하여 현시상태 및 진로선별등의 동작 상태를 확인한다. 입환신호기와 입환표지를 공용하는 진로에서 입환신호기가 현시 된 후 도착선 궤도회로를 단락시켜 무유도등의 소등여부를 확인하여 동작의 이상을 확인한다. 무유도등이 소등된 후 도착선 궤도회로를 여자 시켰을 때 무유도등 점등여부를 확인한다. 또 도착선 궤도회로가 단락 및 여자 시 입환표지의 현시상태에 변화가 있는지를 확인한다.

##### (5) 유도신호기

장내신호기와 유도신호기를 공용하는 진로에서 장내신호기가 현시된 후 도착선의 궤도

회로를 단락하였을 때 장내신호기가 정지신호를 표시하는가를 확인하고, 유도신호기가 점등되는지를 확인한다. 유도신호기가 점등된 후 진로내의 궤도회로가 여자 될 때 유도신호기는 소등되고 장내신호기가 진행신호를 표시하는가를 확인한다.

#### 7. 선로전환기 연동시험

신호를 취급하고자하는 진로 내 선로전환기 및 과주여유거리 내에 있는 선로전환기를 진로와 반대로 단독전환 한 후 해당 진로를 취급 시 선로전환기가 해당 진로로 전환되고 쇄정되는지를 점검하여 열차운행의 안전을 확보할 수 있는지 확인한다. 진로를 취급하여 선로전환기를 연동 전환한 후, 쇄정된 선로전환기를 단독전환으로 취급하여 선로전환기의 전환이 이루어지지 않는지를 확인하여 진로구분쇄정이 이루어지는가를 확인한다. 또 진로가 설정된 후 타 진로로 신호를 취급하여 쇄정된 선로전환기가 연동전환이 이루어지지 않는지를 확인하여 조사쇄정이 이루어지는지를 확인한다. 선로전환기를 포함한 궤도회로를 단락한 후 신호를 취급하여 선로전환기가 전환되지 않음을 점검하여 철사쇄정이 이루어짐을 확인한다.

#### 8. 신호제어 시험

신호취급으로 신호기가 표시된 후 선로전환기의 진로쇄정 및 정위, 반위 표시쇄정과 진로구성 등의 상태를 확인한다. 또한 상호쇄정에 관계된 신호기를 취급하여 표시여부를 확인한 후 해정시험을 시행한다. 신호현시 후 관계 진로내의 궤도회로를 단락하여 신호현시상태가 정지신호가 표시되는지를 확인하며, 관계진로내의 선로전환기를 각각 불일치시키고 신호기의 표시상태가 정지신호임을 확인한다. 단선구간인 경우 인접 역에서 연동검사역으로 출발신호가 표시 후 연동검사역의 출발신호가 및 입환신호(입환표지)를 인접역 방향으로 취급하여 표시여부를 확인한다.

#### 9. 진로제어시험

신호취급으로 신호기가 진행신호를 표시한 후 해당 궤도회로를 열차 진행방향으로 순서대로 단락 복귀 시 구분 진로가 순차적으로 해정됨을 확인한다. 구분 진로가 해정된 후 전진로가 해정되기 전 해정된 구분 진로와 관계된 다른 진로 취급 시 신호현시가 적절하게 이루어지는지를 검사하고, 도착선 내의 과주여유거리내에 선로전환기가 있는 경우 도착선 내 선로전환기 해정과 과주여유거리내의 선로전환기 해정시점이 적정함을 확인한다. 접근구간 궤도회로가 여자된 상태에서(접근구간 열차 없을 때) 신호 취소 후 진로를 해정시켰을 때 진로가 정상적으로 해정되는지 확인하며, 접근구간 궤도회로가 낙하된 상태에서(접근구간 열차 있을 때) 신호 취소 후 진로를 해정시켰을 때 진로가 해정되는지 확인한다. 해당신호를 정지시키고 해당진로 내 반대방향으로 진로 취소 취급 시 해당진로 해정여부를 검사하며, 중간궤도회로 단락 복귀 시 구분진로 해정여부를 검사한다. 구성진로 개별 비상해정 시험을 위해 신호현시 가능한 타 진로도 표시시키고 해당 진로내 구분진로 비상해정 시 해당구분진로 해정 여부와 타 진로 해정여부를 확인한다. 관계진로에 종속된

구내폐색신호기가 있는 경우 주신호기 취급 또는 취소 시 진로의 연동여부를 확인한다.

#### 10. 접근쇄정 시험

해당 신호기를 현시한 후 접근구간의 궤도를 단락하고 신호를 취소하여 정지신호를 현시한 후 일정시간이 경과하기 전에 진로해정이 이루어지는지를 검사하고, 일정시간 경과 후 진로해정이 이루어지는지를 확인한다. 여기서 일정시간은 장내신호기의 경우 90초, 출발신호기 및 입환신호기, 입환표지는 30초를 의미한다.

#### 11. 자동진로 설정 동작시험

자동진로 설정 시 해당 신호기가 진행신호를 현시한 후 자동진로의 설정이 이루어지는지를 확인한다. 자동진로 설정 후 신호기 진로 내 궤도회로 단락 시 정지신호 현시가 이루어짐을 확인하고 궤도회로를 순차적으로 단락 복귀하여 관계진로의 쇄정 또는 해정여부 확인과 전 궤도회로 복귀 시 자동진로의 재설정이 이루어지는지를 확인하며, 신호현시상태의 적정여부를 검사한다. 해당 신호기와 관계없는 자동진로설정을 해제할 때 해당 신호기의 자동진로 설정이 해제되는가 여부를 검사한다. 자동진로설정을 취소할 때 접근구간 및 진로내의 궤도회로 단락 유무와 관계없이 자동진로설정이 취소되는지 확인하며, 자동진로설정 취소 시 신호현시의 변화가 발생하지 않는지 확인한다.

#### 12. CTC 및 LOCAL 전환시험

역 신호시스템의 제어권한을 CTC로 인계하기 위하여 CTC취급으로 전환할 경우 역 및 관제실 표시등의 점등상태를 확인한다. CTC로 전환 중 역 자체 및 관제실에서 취급 시 어떠한 취급도 이루어지지 않는가를 확인하고, CTC로 전환 중 관제실에서 CTC로 전환하기 전 역에서 다시 역 자체취급으로 전환 시 역 자체취급 상태로 전환되는지를 확인한다. CTC로 전환완료 후 표시등 점등 확인 및 역 취급으로 어떠한 취급도 이루어지지 않는가를 확인한다. CTC에서 역의 신호제어시스템 제어권한을 인수하기 위하여 CTC에서 역 자체취급으로 전환 취급을 하였을 때 표시등의 점등상태를 확인한다. 역 자체취급으로 전환 중 역 자체 및 관제실에서 취급 시 어떠한 취급도 이루어지지 않는가를 확인하며, 역 자체취급으로 전환 중 역에서 역 자체취급으로 전환하기 전 관제실에서 다시 CTC로 전환 시 CTC 취급 상태로 전환되는지를 확인한다. 역 취급 상태로 전환완료 후 표시등 점등 확인 및 CTC취급으로 어떠한 취급도 이루어지지 않는가를 확인한다. 비상상황에 대비하여 역 제어권을 비상 전환하는 경우 CTC상태에서 강제로 역 자체 취급 상태로 전환이 이루어지는가를 확인하며, DB방식의 전자연동장치의 경우 역 자체취급에서 비상취급버튼에 의하여 CTC로 제어권한이 이관되는지를 확인하여야한다.

#### 13. ATS 동작시험

열차자동정지장치(ATS:Automatic Train Stop)중 속도제어식 ATS는 각 신호기 현시별 제어계전기 동작 상태와 Q치 및 주파수를 측정하여 규정값에 적합한가를 확인한다. 점제어식 ATS는 해당 신호기 정지와 진행 현시 시 제어계전기 동작 상태와 Q치 및 주파수를 측정

하여 규정값에 적합한가를 확인하며, 설치위치가 해당신호기와 제어거리가 적정한가를 검사한다.

#### 14. 건널목 동작시험

역구내 연동조건을 사용하는 건널목이 존재할 경우 건널목 경보조건에 해당하는 신호기장치의 현시상태와 해당 궤도회로를 단락하여 건널목경보장치 및 차단기가 제어조건에 적정하게 동작하는지를 확인하여야 하며, 특히 폐색제어 및 현시계열 시험 시 건널목경보장치 기능도 함께 시행하도록 한다.

#### 15. 정전시험

연동장치를 신설할 경우 현장의 모든 선로전환기를 정위로 전환한 후 DC전원(Batt전원 포함)을 완전하게 차단한 후 재투입하였을 때 현장 선로전환기가 전환되는지를 확인한다. 또 반위 시에도 동일하게 취급하여 선로전환기의 전환 여부를 검사한다.

#### 16. 연동도표 대조

DB방식의 전자연동장치를 시공하는 경우 승인된 연동도표와 DB화된 연동도표를 비교·확인하고, DB화된 조작반의 그래픽 표시상태를 비교·확인한다.

#### 17. 기타 조작반 표시시험

조작반 및 각종 표시등의 동작상태 및 적정여부를 확인하여야 한다.

#### 18. 폐색장치제어 및 계열시험

##### (1) 복선자동폐색장치

복선자동폐색장치는 3현시 또는 5현시 방식에 의해 신호현시 계열별로 개별 동작시험을 마친 상태에서 열차 2대를 이용하여 선·후행 열차가 상호 무선으로 통신하여 속도를 조정하며, ATS장치 성능시험과 병행하여 정상열차 운행과 같이 계열시험을 한다.

##### (2) 자동폐색장치

단선 구간의 폐색제어시스템은 다음과 같은 폐색제어시험을 시행하여야 한다. 출발신호 취급 시 정상적인 폐색수속이 이루어진 후 진행신호가 현시되는지를 확인하며, 출발신호의 취급 시 폐색장애가 발생한 경우 해당진로로 선로전환기가 전환되고 진로가 설정되는지를 확인한다. 단선구간의 자동폐색제어시스템은 출발취급 시 다음사항을 검사한다. 출발신호 취급 시 자동으로 폐색수속이 완료되어 폐색구간은 해당방향으로 설정되고 출발신호기는 진행을 현시하는지를 확인한다. 출발신호가 현시되었을 때 출발역 폐색방향표와 도착역 장내폐색방향표의 점등상태를 확인한다. 출발역에서 도착역으로 궤도회로를 순차적으로 단락하였을 때 출발 및 도착역의 폐색방향표시 점등상태를 확인한다. 열차가 도착역 장내신호기 내방에 완전히 진입하였을 때 폐색구간 해제여부 및 폐색방향표시등 소등여부를 확인한다. 단선구간 자동폐색제어시스템에서 폐색취소 취급이 이루어져도 출발역의 출발신호가 현시되었을 경우 도착역에서 폐색취소가 되

지 않아야하며, 출발역의 폐색취소 후 도착역에서 폐색취소를 하였을 경우 폐색구간은 해제되어야한다. 또 역간에 단락된 궤도회로가 있을 경우 폐색취소가 되지 않아야한다.

### (3) 단선 연동폐색장치

단선구간 연동폐색제어시스템은 출발취급 시 출발역의 출발버튼과 도착역의 장내버튼을 취급하였을 경우 폐색구간은 해당방향으로 쇄정되며 표시등이 점등되어야하며, 출발역에서 도착역으로 궤도회로를 순차적으로 단락 하였을 때 출발 및 도착역의 폐색방향표시등 점등상태를 확인하여야한다. 개통취급 시 열차가 도착역 장내신호기 내방에 완전히 진입한 후 도착역 및 출발역 개통취급을 하였을 때 폐색구간 해제여부 및 방향표시등 소등상태를 확인하여야하며, 열차가 도착역에 도착하지 않았을 경우 개통취급이 안 되는지를 확인하여야한다. 폐색취소 취급은 폐색취급 완료 후 도착역의 취소버튼과 출발역의 출발버튼을 취급하였을 때 폐색구간 해제 여부 및 방향표시등의 소등여부를 확인하여야하며, 폐색수속 후 열차가 출발하지 않은 경우와 출발역으로 퇴행한 후에 한하여 폐색수속이 취소되는지를 확인하여야한다.

## 수행 내용 / 시설물검증 시험하기

---

### 자료 · 재료

- 시공관리 절차서
- 전기 분야 검사 및 시험계획서
- 철도설계 편람
- 시방서
- 철도종합시험운전 시행지침
- 철도건설사업 시행지침
- 각종 점검표 양식

### 기기(장비 · 공구)

- 컴퓨터 및 필기도구
- 단락동선
- 전압계
- 전류계
- 저항계
- 5mm 철판
- 각종 스패너
- ATS Q 측정기
- 파이프렌치

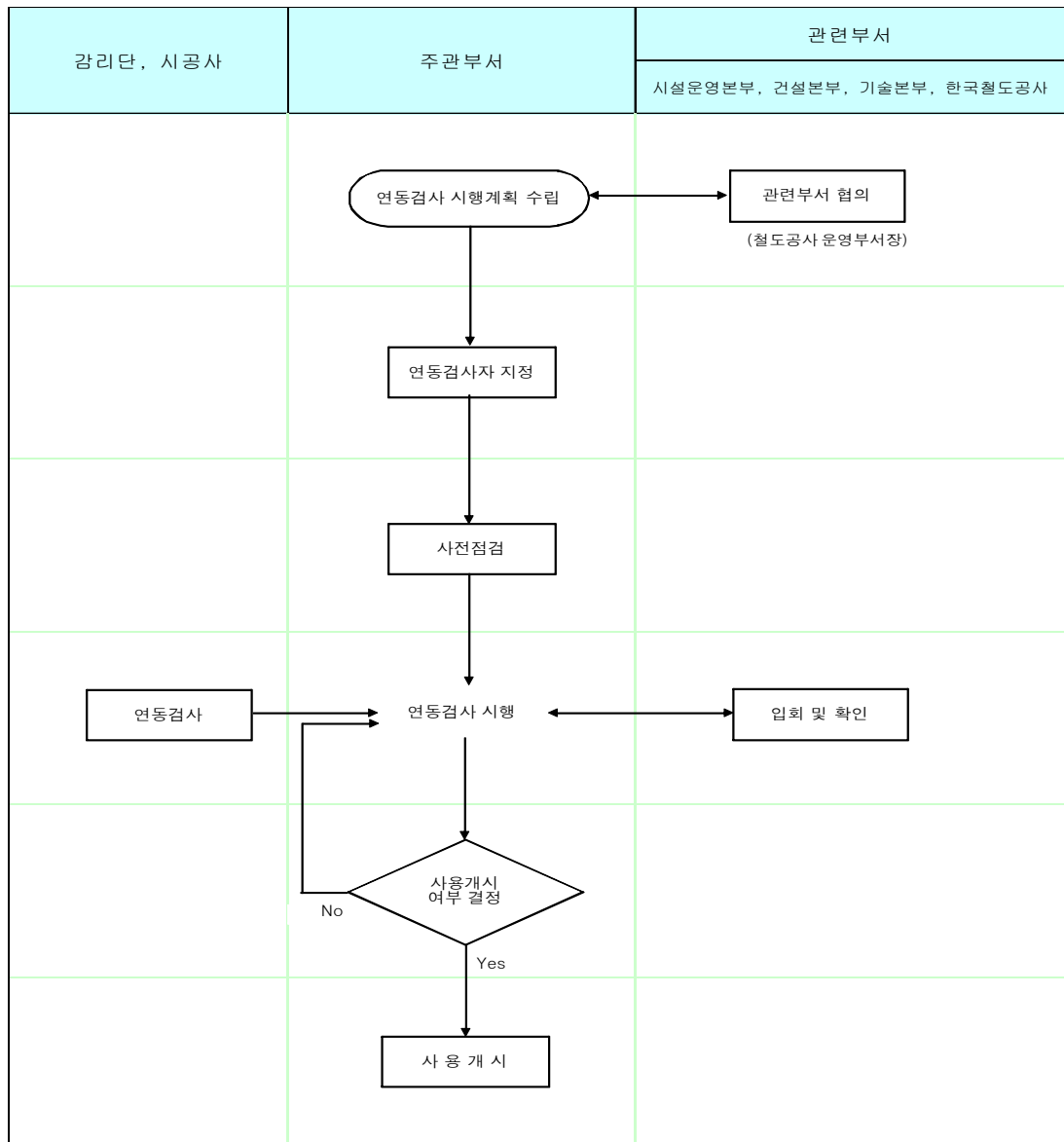
### 안전 · 유의 사항

- 궤도회로 성능시험을 위한 단락지점으로 직류궤도회로는 송전 측, 교류궤도회로 착전 측, 병렬 궤도회로는 병렬궤도회로 끝부분을 말한다.
- 차량접촉한계는 선로가 분기되는 지점의 양 선로에 열차가 동시에 위치할 때 열차끼리 서로 접촉하지 않는 최소간격을 말한다.

## 수행 순서

### ① 시설물 검증시험 방법을 설명하고 검사를 시행한다.

1. 철도신호시스템의 설치공사가 완료되고, 단독시험에서 이상이 없는 경우 연동시험을 시행하며, 연동시험은 주관기관의 관계자가 입회하여 승인된 도면과 절차에 의하여 장치별 동작상태 및 연동에 관련되는 시험을 시행하여 열차운행을 보장할 수 있도록 하여야한다.
2. 시설물 검증시험을 위한 각종 장치의 연동검사 방안에 대해 충분히 설명한다.
3. 연동검사의 시행은 각 해당기관의 유기적인 협조 하에 다음 그림과 같은 흐름으로 수행되며, <표 1-7>부터 <표 1-13>의 양식으로 문서화한다.



<표 1-7> 시설물검증시험(신호계열 시험결과 기록부)

시험항목	<b>신호계열 시험 결과기록부</b>		
시험일시	20 . . . : ~ . . . :		
날씨	[맑음] [흐림] [비] [눈] [안개] [기타 : ]		
시험구간		시험열차	
시험책임자	(인)		

평가 항목	점검결과 (해당항목 : ○ 표기)			비고
	적합	보완	부적합	
○ A역	/	/	/	
신호기 투시상태 확인				
신호기 설치위치 확인				
신호기 건축한계 확인				
조작반/기계실 신호기 현시계열 확인 (R, YY, Y, Y/G, G)				
○ A역~B역	/	/	/	
신호기 투시상태 확인				
신호기 설치위치 확인				
신호기 건축한계 확인				
선행열차#1, 후속열차#2간 신호기현시계열 확인				
종합의견				

철도시설관리자				철도운영자			
소속	직위	성명	서명	소속	직위	성명	서명

출처: 한국철도시설공단 - 시공관리절차서

<표 1-8> 시설물검증시험(연동장치 기능시험 결과기록부)

시 험 항 목	연동장치 기능시험 결과기록부		
시 험 일 시	20 . . . : ~ . . . :		
날 씨	[맑음] [흐림] [비] [눈] [안개] [기타 : ]		
시 험 구 간		시험열차	
시험 책임자	(인)		

평가 항목	점검결과 (해당항목 : ○ 표기)			비고
	적합	보완	부적합	
신호기 각 진로별 시운전 열차 운행 중 연동장치 정상동작 여부				
신호기 현시 상태 확인				
궤로 회로 표시상태 확인				
전기선로전환기 정·반위 표시상태 확인				
진로 구성 상태 확인				
진로 해정 상태 확인				
TTB 취급시 선행열차 통과 후 진로 구성 상태 확인				
역구내 폐색신호기 장내·출발 신호기와 연동 동작 확인				
종합의견				

철도시설관리자				철도운영자			
소속	직위	성명	서명	소속	직위	성명	서명

출처: 한국철도시설공단 - 시공관리절차서

<표 1-9> 시설물검증시험(ATS 기능시험 기록부)

시험 항목	<b>자동열차정지장치 기능시험(ATS) 결과기록부</b>		
시험 일시	20 . . . : ~ . . . :		
날 짜	[맑음] [흐림] [비] [눈] [안개] [기타 : ]		
시험 구간		시험열차	
시험 책임자	(인)		

평가 항목	점검결과 (해당항목 : ○ 표기)			비고
	적합	보완	부적합	
신호기 현시계열과 ATS 응동상태 확인				
기존선 ↔ 고속선 기능전환 상태 확인				
운행중 고조파 간섭여부 확인(ATS오동작 확인)				
지상자 설치위치 확인				
종합의견				

철도시설관리자				철도운영자			
소속	직위	성명	서명	소속	직위	성명	서명

출처: 한국철도시설공단 - 시공관리절차서

<표 1-10> 시설물검증시험(ATC / ATP 기능시험 결과 기록부)

시험항목	<b>자동열차제어장치 기능시험(ATC/ATP) 결과기록부</b>		
시험일시	20 . . . : ~ . . . :		
날씨	[맑음] [흐림] [비] [눈] [안개] [기타 : ]		
시험구간		시험열차	
시험책임자	(인)		

코드	점검항목	점검결과(해당항목 : ○ 표기)			비고
		적합	보완	부적합	
01	속도코드 생성의 적정성 확인				
02	운행 중 고조파에 의한 속도코드 오류 확인				
03	선행열차와 후속열차간 차상신호속도현시 확인				
04	기존선 ↔ 고속선 기능전환 확인				
05	ATS ↔ ATC 구간 기능 전환 확인				
06	지상신호와 MMI 현시상태 확인				
07	고정발리스 정보수신 상태 확인				
08	가변발리스 정보수신 상태 확인				
09	안전제동거리 확인				
10	ATC ↔ ATP 구간 기능 전환 확인				
11	ATS ↔ ATP 구간 기능 전환 확인				

철도시설관리자				철도운영자			
소속	직위	성명	서명	소속	직위	성명	서명

출처: 한국철도시설공단 - 시공관리절차서

<표 1-11> 시설물검증시험(일반철도 궤도회로 고조파 성능시험 결과 기록부)

시험 항목	<b>궤도회로 성능(고조파)시험 결과기록부 (일반철도)</b>		
시험 일시	20 . . . : ~ . . . :		
날 씨	[맑음] [흐림] [비] [눈] [안개] [기타 : ]		
시험 구간		시험열차	
시험 책임자	(인)		

측정 번호	회	시험 조건	최대전인력 또는 운행최고속도 역행 후 최대 회생제동		
주행 방향	상 선 ( ) 하 선 ( )				
측정 위치					
평가 항목	차량조건	판정 기준	시험 결과	적합여부	비고
1,699±17Hz	정상상태	≤ 300mA	mA		
	비정상상태	≤ 300mA	mA		
2,296±17Hz	정상상태	≤ 300mA	mA		
	비정상상태	≤ 300mA	mA		
1,996±17Hz	정상상태	≤ 300mA	mA		
	비정상상태	≤ 300mA	mA		
2,593±17Hz	정상상태	≤ 300mA	mA		
	비정상상태	≤ 300mA	mA		

철도시설관리자				철도운영자			
소속	직위	성명	서명	소속	직위	성명	서명

출처: 한국철도시설공단 - 시공관리절차서

<표 1-12> 시설물검증시험(고속철도 궤도회로 고조파 성능시험 결과 기록부)

시험 항목	<b>궤도회로 성능(고조파)시험 결과기록부 (고속철도)</b>		
시험 일시	20 . . . : ~ . . . :		
날 씨	[맑음][흐림][비][눈] [안개][기타 : ]		
시험 구간		시험열차	
시험 책임자	(인)		

측정 번호	회	시험 조건	최대전인력 또는 운행 최고속도 역행 후 최대 회생제동		
주행 방향	상 선 ( ) 하 선 ( )				
측정 위치					
차량조건	평가 항목	판정 기준	시험 결과	적합여부	비고
정상상태	2,040Hz	≤ 228mA	mA		
	2,040Hz ± 25Hz	≤ 80mA			
	2,400Hz	≤ 192mA	mA		
	2,400Hz ± 25Hz	≤ 60mA			
	2,760Hz	≤ 156mA	mA		
	2,760Hz ± 25Hz	≤ 52mA			
	3,120Hz	≤ 121mA	mA		
	3,120Hz ± 25Hz	≤ 45mA			
비정상상태	2,040Hz	≤ 228mA	mA		
	2,040Hz ± 25Hz	≤ 80mA			
	2,400Hz	≤ 192mA	mA		
	2,400Hz ± 25Hz	≤ 60mA			
	2,760Hz	≤ 156mA	mA		
	2,760Hz ± 25Hz	≤ 52mA			
	3,120Hz	≤ 121mA	mA		
	3,120Hz ± 25Hz	≤ 45mA			

궤도시설관리자				궤도운영자			
소속	직위	성명	서명	소속	직위	성명	서명

출처: 한국궤도시설공단 - 시공관리절차서

<표 1-13> 보완사항 조치계획서

보완사항 조치계획서 【           】 분야

사전점검     시설물검증시험     영업시운전

점검분야 관리코드	보완사항 상세내역			조치 계획		
	구간 위치	지적 내용	발생 원인	조치 부서	담당자	조치 예정일
예) 안전-003	서울 용산	상00호주 신호 확인거리 부족	기준부 합	신호	홍길동	11.12
예) 안전-003	00.00~ 00.00Km	침묵균열	관리소 홀	궤도	나대로	12.12

※ 주 1) 관리코드는 해당(사전점검, 시설물검증, 영업시운전) 점검표의 관리코드 기입  
 2) 발생원인 : 시공불량, 설계오류, 추가요구, 신설, 기준부합, 장애, 청소(정리)

출처: 한국철도시설공단 - 시공관리절차서

<표 1-14> 시설물 검증시험 단계별 상승속도

단계별	열차속도	시 행 시 기	점검기준	비고
1단계	20km/h	최초 개통 열차에 한하여 이후 통과열차는 40km/h	궤도정비 기준 이내	
2단계	60km/h	1단계 개통 후 3일 이내 또는 누적통과톤수 300,000ton 이상 통과 후 단, 선 도래 기준을 적용	궤도정비 기준 이내	
3단계	80km/h	2단계 개통 후 3일 이내 또는 누적통과톤수 600,000ton 이상 통과 후 단, 선 도래 기준을 적용	궤도정비 기준 이내	
4단계	100km/h	3단계 개통 후 3일 이내 또는 누적통과톤수 800,000ton 이상 통과 후 단, 선 도래 기준을 적용	궤도정비 기준 이내	
5단계	정상속도	4단계 개통 후 3일 이내 또는 누적통과톤수 1,000,000ton 이상 통과 후 단, 선 도래 기준을 적용	궤도정비 기준 이내	

출처: 철도건설사업시행지침 (국토교통부고시 제2014-127호) 별표1

**수행 tip**

- 시설물 검증시험은 철저한 계획을 수립하여도 설비의 초기장애 등으로 차질이 발생한다. 따라서 시공사는 본사의 지원을 받아 최고의 경력자를 적재적소에 균등배치하여야 한다.

# 1-5. 영업 시운전

**학습 목표** • 시공된 신호설비의 영업 시운전을 할 수 있다.

## 필요 지식 /

### ① 영업시운전의 목적

철도신호제어설비의 시설물검증시험(연동검사)이 완료되면 장치의 사용을 개시할 수 있으나 신선편설비의 경우 시스템안정화를 위하여 일정기간 On-Line시험을 시행한 후 본격적인 사용개시를 하는 것이 바람직하다. 철도안전법 제75조 “종합시험운행의 시기·절차”에 시설물검증시험이 끝난 후 영업 개시에 대비하기 위하여 열차운행계획에 따른 실제 영업 상태를 가정하고 열차운행체계 및 철도종사자의 업무숙달 등을 점검하는 시험을 수행하도록 규정하고 있다. 철도신호시스템에서는 시공 후 기계적인 특성의 변형 또는 전기적인 특성의 불안정화로 인하여 장애발생이 빈번해지거나 부정확한 동작이나 부정확한 표시가 발생하고 중대한 사고발생을 유발할 수도 있으므로 정해진 기간 동안 On-Line시험기간을 두고 철도신호제어설비를 기동하여 시스템이 안정되도록 하여야한다.

### ② 영업시운전의 시행

철도시설관리자는 기존 노선을 개량한 철도노선에 대한 종합시험운행을 실시하는 경우에는 철도운영자와 협의하여 제2항에 따른 종합시험운행 일정을 조정하거나 그 절차의 일부를 생략할 수 있다. 또 본 시험에서 발생하는 철도시설의 개선·시정명령을 받은 경우나 열차운행체계 또는 운행준비에 대한 개선·시정명령을 받은 경우에는 이를 개선·시정하여야 하고, 개선·시정을 완료한 후에는 종합시험운행을 다시 실시하여 국토교통부장관에게 그 결과를 보고하여야한다.

### ③ 영업시운전의 추진과정

1. 종합시험팀장은 영업시운전계획을 수립하여 시행 1개월 전까지 관계기관 및 관련부서에 통보한다.
2. 종합시험팀장은 영업시운전계획에 따라 영업시운전을 시행한다.
3. 분야별 점검자는 영업시운전 시행결과를 점검표에 작성하여 영업시운전 종료회의 전에 종합시험팀장에게 제출한다.

4. 종합시험팀장은 영업시운전결과를 국토교통부장관(검토팀)에게 보고하고 관련부서에 통보한다.
5. 종합시험팀장은 검토팀으로부터 영업시운전결과에 대한 개선·시정을 통보받은 경우 그 내용을 관련부서에 통보한다.
6. 관련부서장은 종합시험팀장으로부터 통보 받은 날부터 3일 이내에 그 조치계획을 마련하여 종합시험팀장에게 제출한다.
7. 종합시험팀장은 관련부서장의 조치계획을 검토한 후 검토팀의 개선·시정을 통보받은 날로부터 7일 이내에 조치계획을 확정하여 검토팀에 제출한다.
8. 관련부서장은 검토팀의 개선·시정요구사항 및 시설물검증시험 시 발견된 부적합보완사항에 대한 조치를 시행하고, 그 결과를 종합시험운행 보완사항 관리카드에 기록하여야 한다.

#### ④ 사용개시(국철의 경우)

1. 공단에서 시행한 사업의 경우
  - (1) 공단 주관부서장은 개통 15일 전 개통대상시설물 현황자료의 제출을 관련부서장에게 요청한다.
  - (2) 관련부서장은 개통대상시설물 및 준공전 사용허가서를 3일 이내에 종합시험팀장에게 제출한다.
  - (3) 주관부서장은 개통대상시설물 현황 및 사용개시 가능일시, 준공 전 사용허가서 등을 개통 7일 전까지 철도운영자에게 통보한다.
  - (4) 철도운영자는 공단으로부터 종합시험운행 시행결과 문제가 없음을 통보받은 경우 운전취급상 주의사항 등을 검토하여 관련 운영부서에 사용개시를 통보하여야 한다.
2. 공사에서 시행한 사업의 경우
 

철도운영자는 종합시험운행 종결회의 결과 사용개시에 문제가 없는 경우 운전취급 상 주의사항 등을 검토하여 각 소속에 해당시설물의 사용개시를 통보하여야 한다.

## 수행 내용 / 영업 시운전하기

---

### 자료 · 재료

- 시공관리 절차서
- 전기 분야 검사 및 시험계획서
- 철도설계 편람
- 시방서
- 철도종합시험운전 시행지침
- 철도건설사업 시행지침
- 각종 점검표 양식

### 기기(장비 · 공구)

- 컴퓨터 및 필기도구

### 안전 · 유의 사항

- 이 능력단위에서의 철도시설관리자는 국가 또는 지방자치단체를 대신하여 공사를 계획하고 주관하는 주체(한국철도시설공단 등)를 말한다.
- 이 능력단위에서 철도운영자는 철도를 운영하는 한국철도공사 또는 민간 운영사를 말한다.
- 이 능력단위에서 종합시험운행은 영업운행을 하는 철도차량을 이용하여 시행한다.

### 수행 순서

#### ① 영업시운전시 신호설비의 시험방법을 설명한다.

영업운전과 같은 조건에서 진로구성상태의 적부 및 진로표시기 지장상태의 적부, 진로구분 해정의 적부, 궤도회로 단락감도의 적부, 사구간 발생 유무, 접근쇄정 또는 보류쇄정의 적부, 조작반 및 표시반과 현장 신호설비와의 일치여부 등을 검사하여 기록보관하고, 오류사항 및 이에 대한 조치사항 등을 기록하여 보고한다.

#### ② 영업시운전의 시행과정을 설명한다.

③ 영업시운전의 추진과정을 다음과 같이 구분하여 설명한다.

1. 영업시운전계획을 수립한다.
2. 영업시운전계획에 따라 영업시운전을 시행한다.
3. 분야별 점검자는 영업시운전 시행결과를 점검표에 작성한다.
4. 영업시운전 결과를 국토교통부장관에게 보고한다.

④ 공사의 주관이 시행부서와 운영부서 따라 사용개시의 과정이 다름을 설명한다.

#### 수행 tip

- 종합시험을 위해서는 철도안전법에 명시된 종합시험운영의 시기·절차 등에 관하여 충분히 숙지하고, 철도신호시스템의 기능 등에 관하여 충분한 학습이 이루어진 후에 시행하여야한다.
- 노반 및 궤도공사와 관련이 없는 개량공사의 경우에는 실열차시험은 공사의 규모 및 상황에 따라 시행하지 않을 수도 있다.

## 학습 1 교수·학습 방법

### 교수 방법

- 철도신호시스템의 시험을 위한 사전지식에 대한 충분한 검토의 필요성을 설명한다.
- 시험의 정의 및 시험의 절차가 중요함을 설명한다.
- 각종 시험은 철도신호시스템의 성능을 시험하는 것으로 올바른 시공의 중요성과 기능 확인방법의 중요성을 설명한다.
- 각종 시험은 정해진 시험 점검표를 작성하여 시행하여야 하며, 수행방법에 대한 충분한 강의가 진행되도록 한다.
- 시험을 위하여 실시설계서, 철도안전법 등 각종 자료를 활용하여 학습자가 쉽게 이해할 수 있도록 설명한다.

### 학습 방법

- 철도신호시스템의 종합시험을 위하여 각종 신호시스템의 기능 및 시공기준에 관하여 학습한다.
- 철도신호시스템의 공종별 시험을 통하여 시설물의 시공 상태가 기준에 맞게 설치되었는지를 학습한다.
- 철도신호시스템의 신호기능시험을 통하여 시설물의 기계적인 기능 및 타 시설물과 연관하지 않는 기능에 관하여 토의한다.
- 철도신호시스템의 시설물검증을 통하여 철도신호시스템의 연동동작 및 영업운전을 위한 시스템의 안정성 시험방법에 관하여 토의한다.

# 학습 1 평가

## 평가 준거

- 평가자는 학습자가 수행준거 및 평가항목에 따라 학습목표 수준에 충분히 도달하였는지를 평가하여야 한다.
- 평가자는 다음 사항을 평가하여야 한다.

학습내용	평가항목	성취수준		
		상	중	하
종합시험계획 수립	- 종합시험계획 수립을 위한 절차와 방안을 수립할 수 있는가를 평가할 수 있다.			
공중별 시험	- 철도신호시스템의 시공 상태가 기준에 적합하게 시공되었는가를 평가할 수 있다.			
신호기능시험	- 철도신호시스템의 현장설비에 관한 단독 시험 수행을 평가할 수 있다.			
시설물검증시험	- 철도신호시스템의 연동시험을 수행할 수 있음을 평가할 수 있다.			
영업시운전	- 영업시운전의 계획 및 시행 방안에 대한 이해를 평가할 수 있다.			

• 피평가자 체크리스트

학습내용	평가항목	성취수준		
		상	중	하
종합시험계획 수립	- 신호시스템의 종합시험계획의 법적규정을 파악한다.			
	- 신호설비의 종합시험계획을 절차에 맞게 수립할 수 있다.			
공중별 시험	- 신호시설물 설치기준의 인지여부를 파악한다.			
	- 신호시스템의 현장시설물의 설치상태를 규격과 규정에 알맞게 시공되었음을 검사한다.			
신호 기능 시험	- 신호설비의 장치별 성능의 기준, 제원 등을 인지한다.			
	- 신호설비의 장치별 단독기능시험을 수행한다.			
시설물검증 시험	- 연동장치 연동시험의 목적과 필요성을 인지한다.			
	- 신호시스템의 연동시험을 수행할 수 있다.			
영업 시운전	- 영업시운전의 법적 근거와 기간을 이해한다.			
	- 영업시운전의 범위 및 시험방법을 수행한다.			

• 작업장 평가

학습내용	평가항목	성취수준		
		상	중	하
시설물 검증시험	연동장치가 시설된 실습장을 활용하여 연동장치의 조작 및 각종 전기쇄정법의 시험방법을 평가한다.			

## 피드백

### 1. 피평가자 체크리스트

- 신호시스템의 종합시험계획의 법적 규정을 파악하였는지를 확인한다.
- 종합시험계획의 수립과정이 절차에 맞게 작성되었는지를 살펴본다.
- 신호설비의 장치별 성능의 기준, 제원 등의 점검목록을 작성하고 결과를 확인. 지도한다.
- 각종 시험단계에서 점검하여야 할 사항의 점검항목을 올바르게 이해하고 있는가를 살펴본다.
- 신호시스템의 연동시험을 실제로 수행하도록 하고 미진한 부분을 지적한다.
- 신호설비의 장치별 단독기능시험을 수행하는 절차를 숙지하도록 한다.
- 신호제어설비의 실열차 종합시험 시 시행하는 내용의 숙지여부를 확인한다.
- 각종 시설물의 시험방법을 올바르게 이해하고, 절차에 맞게 수행되고 있는가를 살펴본다.
- 영업시운전의 범위, 방법, 기간을 정하여 시행계획의 수립과정을 이해하는지를 확인한다.

### 2. 작업장 평가

- 연동장치가 설치된 교육장에서 진로의 취급, 궤도의 단락, 선로전환기의 전환 등 각종 시험 항목을 올바르게 이해하고 시행하는가에 대하여 살펴본다.

## 2-1. 준공검사 계획 수립

**학습 목표** • 시공이 완료되고 종합시험이 종료된 신호설비의 준공검사계획을 수립할 수 있다.

### 필요 지식 /

#### ① 준공검사의 개요

철도신호설비의 시공이 완료되면 사용개시 이전에 시공관리절차서에 의거하여 시공이 이루어져 있는가를 점검하고, 각종 설비의 기능 이상 유무를 검사하며, 철도신호시스템의 연동 동작에 이상이 없음을 확인하고, 시공사는 공사계약일반조건 등의 규정에 따라 준공검사를 받기 위하여 준공검사 계획을 수립하여야한다. 준공검사를 위해서는 발주처의 제 규정 및 관련 법규에 따라 준공에 필요한 서류를 준비하여 준공검사가 원활하게 이루어질 수 있도록 한다. 준공검사는 예비준공검사, 준공검사, 인수인계 등의 절차에 따라 진행된다.

#### ② 준공검사의 계획수립

##### 1. 준공검사 준비

시공이 완료된 후 시공사는 공사계약일반조건 등의 규정에 따라 준공검사를 받기 위하여 준비하여야한다. 준공검사의 준비는 공사 발주처에서 정하는 제 규정 및 관련법규에 따라 각종 도면과 서류를 작성하여야한다.

- (1) 준공을 위한 공사 준공도 작성은 발주처에서 정한 도면 작성기준에 따라 도면의 표 준화가 가능하도록 작성하며, 수량산출기준에 따라 수량 산출서를 작성하고, 규정에 따라 준공 개소별 명세서를 작성한 후 준공조서 등의 준공서류를 작성한다.
- (2) 지급자재조서 및 준공철거 발생 품조서를 작성하여야하며, 자재 잔량에 대하여는 반납조치 등의 지급자재수불 및 사용내역을 정리한다.
- (3) 시공사는 공공시설, 국공유지 및 사유지의 훼손부분은 원상복구 등 민원사항을 정리·정돈하여야하며, 기타 감독자가 지시하는 준공검사에 필요사항을 준비한다.

(4) 시공사로부터 준공검사원을 접수받은 감리원은 준공검사원을 검토하여 공사 관리관에게 보고하고, 감리검토조서를 작성한 후 다음 서류를 첨부하여 발주처에 제출하여 준공검사가 실시되도록 한다.

(가) 주요자재 검사 및 수불부

(나) 시공 후 매몰부분에 대한 감리원의 검사기록 서류 및 시공 당시의 사진

(다) 품질시험·검사 성과 총괄표

(라) 발생품 정리부

(마) 준공검사원에는 지급자재 잉여분 조치 현황과 공사의 사전검측확인서류, 안전관리점검 총괄표 추가첨부

## 2. 준공검사 절차

발주처는 준공검사원이 접수되면 3일 안에 소속 직원 중 2명 이상의 검사자를 임명하여 준공검사가 실시될 수 있도록 조치하여야한다. 준공검사자는 계약에 소정의 기일이 명시된 경우를 제외하고 임명통지를 받은 날로부터 8일 이내에 해당공사의 검사를 완료하고, 검사조서를 작성하여 검사완료일로부터 3일 안에 검사결과를 소속기관의 장에게 보고하여야한다.

## 3. 준공검사 결과의 처리

공사의 내용이 불안정하여 준공검사에서 불합격으로 판정되었을 경우에는 불합격 공사에 대한 보완 또는 재시공을 하여야하며, 보완 또는 재시공이 완료된 후 재검사를 요청하여야한다. 재검사는 시공사로부터 시공완료통보를 받은 날로부터 8일간 시행되며, 검사완료일로부터 3일 이내에 검사결과를 소속기관의 장에게 보고한다.

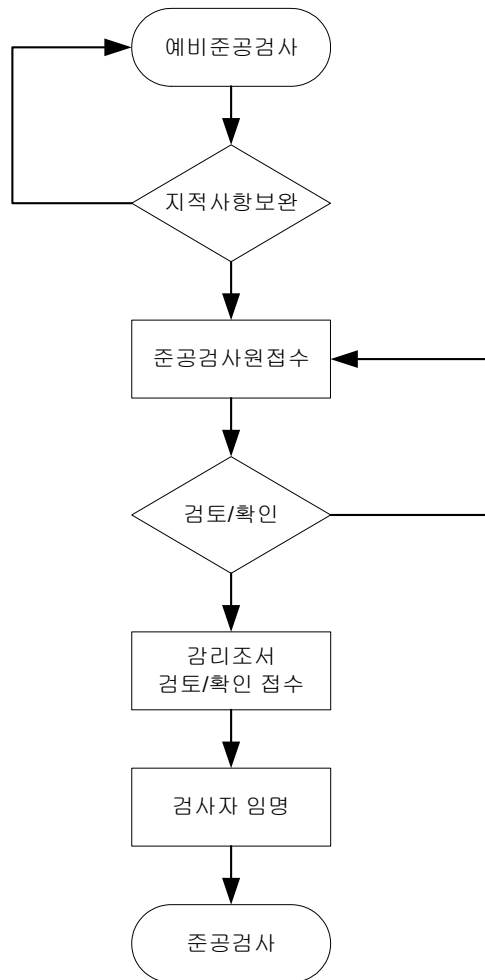
## 4. 준공검사 준비사항 및 입회

준공 검사자는 준공검사 시 해당공사의 현장에 시공사 또는 그 대리인을 입회하게 하여 준공검사를 실시하여야한다. 현장대리인은 준공도서, 업무일지, 폐품 또는 발생품 대장, 지급자재 수불부, 가시설 철거 및 현장 복구기록(토석채취장 포함), 감리원의 준공검사원에 대한 검토 의견서, 기타 검사자가 요청하는 사항 등을 검사자가 확인하도록 준비하여야한다. 준공 검사자가 확인이 곤란한 매설된 지하구조물의 내부 또는 저부 등 시공 후 매설되어 사후검사가 곤란한 경우와 준공검사가 주요구조물에 중대한 피해를 주거나 대량의 파손 및 재시공행위를 요하는 경우는 감리검토 조서, 사전검사 및 사진첩 등을 근거로 하여 검사를 시행할 수 있다.

## ③ 예비준공검사

시공사는 공사현장의 주요공사가 완료되고 현장이 정리단계가 되면 준공 2개월 전에 예비준공검사원을 감리원에 제출한다. 감리원은 준공기한 내에 준공 가능여부 및 미진사항의

사전 보안을 위하여 예비준공검사를 실시하도록 준비하고 공사 관리관에게 보고한다. 예비준공검사는 감리원이 확인한 정산설계도서 등에 의거하여 검사하여야하며, 그 검사내용은 준공검사에 준하여 시행한다. 예비준공검사에는 필요시 기술 지원 감리원 및 유관기관의 소속직원을 참여시켜 검사를 시행할 수 있다.

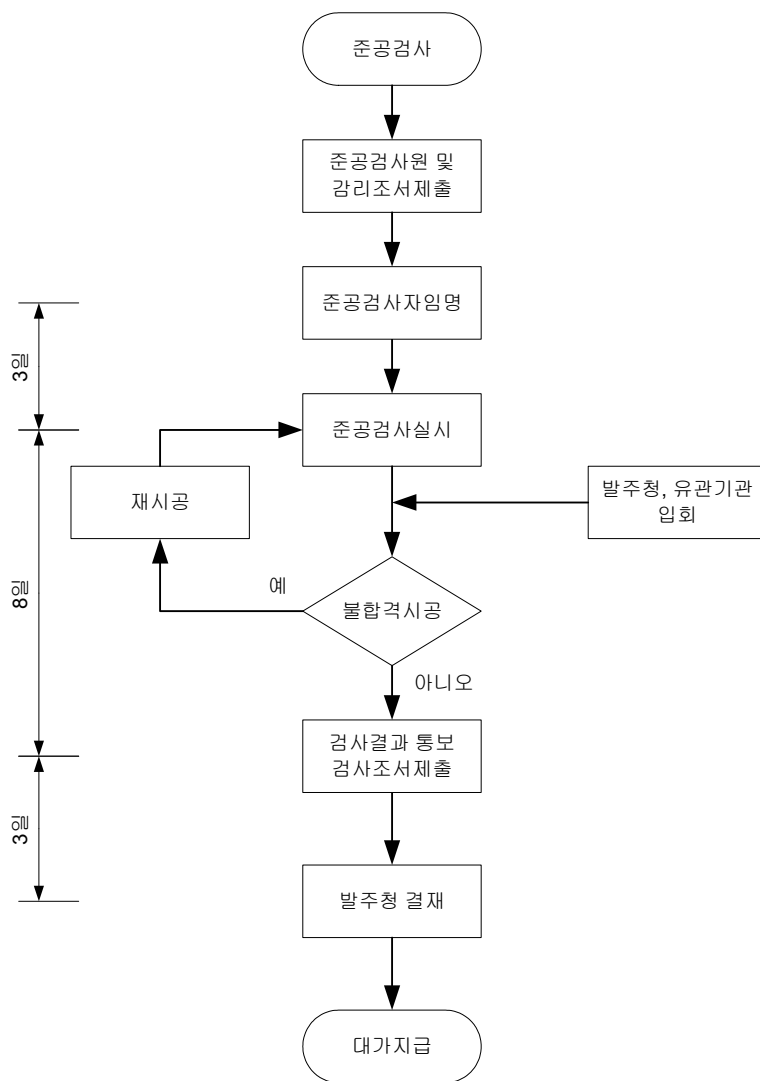


출처: 한국철도시설공단 - 시공관리절차서  
[그림 2-1] 예비 준공검사 업무흐름도

#### 4] 준공검사

시공사로부터 준공검사원을 접수한 감리원은 이를 신속히 검토확인하고, 감리조서와 주요 자재 검사 및 수불부, 시공 후 매몰부분에 대한 감리원의 검사기록 서류 및 시공 당시의 사진, 품질시험·검사 성과 총괄표, 발생품 정리부, 기타 감리원이 필요하다고 인정하는 서류와 준공검사원에는 지급자재 잉여분 조치현황과 공사의 사전검측확인서류, 안전관리점검 총괄표 등의 서류를 첨부하여 지체 없이 감리단에 제출하여야한다. 감리단은 준공검사

원을 접수하였을 때는 3일안에 소속 기술 지원 감리원 중 2명 이상의 검사자를 임명하여 검사팀을 구성하고, 이 사실을 즉시 발주처에 보고하여야 한다. 발주처는 소속직원으로 하여금 준공검사 과정에 입회하도록 하여 준공 검사자가 계약서, 시방서, 설계서 등 관계서류에 따라 준공검사를 실시하는지 여부를 확인하여야하며, 필요시 시설물 인수기관, 유지관리기관의 직원으로 하여금 준공검사에 입회·확인하도록 조치하여야한다. 감리회사 대표자는 주요 구조부 등 구조안전을 위하여 검사가 필요한 부분에 대하여는 준공검사 전에 전문기술자의 검사 참여, 필수적인 검사 공종, 검사를 위한 시험장비 등을 체계적으로 작성한 검사계획서를 발주처에 제출하여 승인을 득하고, 승인된 계획서 및 검사처리 절차에 따라 검사를 실시하여야 한다.



출처: 한국철도시설공단 - 시공관리절차서

[그림 2-2] 준공검사 업무흐름도

## 수행 내용 / 준공검사계획 수립하기

---

### 자료 · 재료

- 시공관리 절차서
- 전기 분야 검사 및 시험계획서
- 철도설계 편람
- 지방서
- 현장참여자 업무지침서
- 철도안전법

### 기기(장비 · 공구)

- 컴퓨터 및 필기도구

### 안전 · 유의 사항

- 이 능력단위는 철도신호시스템의 준공검사를 하는데 적용한다.
- 발주처는 국가 또는 지방자치단체, 일반기업을 말한다.

### 수행순서

① 준공검사의 개요를 설명한다.

② 준공검사의 계획 수립 절차를 작성한다.

준공검사계획은 발주기관의 품질유지 기준 및 준공검사 절차에 준하여 작성한다.

③ 예비준공검사 절차를 작성한다.

예비준공검사는 준공 2개월 전에 예비준공검사원을 시공사가 작성하여 감리전문회사에 제출하면 감리전문회사는 이를 검토하여 미진한 사항을 보완하도록 하고, 보완이 완료되면 발주처에 제출하여 예비준공검사를 시행한다.

④ 준공검사 절차를 작성한다.

시공사의 준공검사원이 감리단에 접수되면 감리원은 필요시 시운전계획을 30일 전에 제출받아 발주처에 접수하여야한다. 감리원은 시운전계획을 검토하여 확정하고 시운전 20일 전까지 발주처 및 시공사에 통보하여야한다. 감리원은 시운전이 완료되면 시운전 성과보고서를 발주처에 보고하여야한다. 시운전계획서에는 시운전일정, 시운전항목 및 종류, 시운전절차, 시험장비 확보 및 보정, 설비기구 사용계획, 운전요원 및 검사요원 선임계획 등이 포함되어야한다. 감리원은 시공사로 하여금 기기점검, 예비운전, 시운전, 성능보장운전, 검수, 운전인도 등의 절차에 알맞게 시행하도록 하여야하며, 시운전 시 입회하여야한다. 준공검사는 발주처의 검사자와 감리원, 시공사 등이 입회하여 계약서, 시방서, 설계도서 및 기타 관계서류를 검토하여 공사가 설계도서대로 시공되었는지 여부와 안전관리 및 환경관리의 실시여부, 품질관리에 따른 각종 시험실시 여부, 지급자재의 관리상태 및 철거발생품 처리 적정여부, 시공 후 매몰된 부분에 대한 공사기록사진 등을 검토하여 공사 시공 상태 및 기능을 검사한다.

⑤ 인수인계서를 작성한다.

발주처 시공부서의 장은 준공확인 후 3개월 이내에 자산을 취득하여야하며, 재산관리에 필요한 서류를 작성하여 관련부서에 제출하여야한다. 시공부서의 장은 준공확인 후 시설물 유지관리에 필요한 준공서류를 유지관리부서의 장에게 인계하여야한다.

**수행 tip**

- 준공검사는 시공품질과 성능이 설계도와 일치하는지가 우선이지만 향후 유지·보수성을 감안한 시공도 매우 중요하다. 따라서 예비준공검사 시에는 유지관리 운영부서의 실무자 입회가 필요하다.

## 2-2. 준공도서 작성

**학습 목표** • 시공된 신호설비의 준공을 위하여 준공도서를 작성할 수 있다.

### 필요 지식 /

#### ① 준공도서 작성

##### 1. 준공도서 작성 목록

시공사는 준공설계도서 등을 검토·확인하고 시설 목적물이 발주처에 차질 없이 인계될 수 있도록 하여야한다. 시공사는 가능한 준공일 45일 전까지 준공 설계도서를 제출하여 이를 승인받아야한다. 감리원은 시공사가 작성 제출한 준공도면이 실제 시공된 대로 작성되었는지의 여부를 검토·확인하여 검토의견서를 첨부하여 공사 관리관에게 보고하여야한다. 시공사가 준공을 위하여 작성하여야할 서류의 목록은 다음과 같다.

- (1) 준공계
- (2) 공사(용역)준공계
- (3) 준공검사보고서
- (4) 공사(용역)수도증
- (5) 감독/감리원조서
- (6) 준공조서
- (7) 준공재료비내역서
- (8) 준공발생품조서
- (9) 준공공단직원급조서
- (10) 준공운송비
- (11) 조달청 검토수수료
- (12) 준공도
- (13) 준공개소별 내역서
- (14) 업체별 공사실적 내역서

## 2. 준공도서 작성 제출

준공계는 용역명, 계약금액, 계약일, 착공일, 준공예정일, 실제준공일 등을 기재하여 감독자의 확인을 받은 후 발주처의 장에게 제출한다. 예비준공검사조서는 공사명과 준공예정일과 계약내용을 기재하여 예비준공 검사관이 발주처의 부서장에 제출하여야한다. 예비준공검사 결과서에는 공사명, 검사자 인적사항, 검사일, 지적내용, 시정사항 등의 내용으로 구성된다. 준공검사점검표는 공사명, 사공사명, 검사연월일, 검사자 인적사항, 점검항목, 적용근거, 검사결과 및 조치사항 등을 기록하도록 구성되어있다. 준공검사원은 공사명, 공사위치, 계약금액, 계약연월일, 착공연월일, 준공기한, 실제준공연월일 등을 기록하며, 시공사의 인적사항을 기록하고, 준공사진첩을 첨부하여 감리원의 확인을 받아 발주처에 제출한다.

## 수행 내용 / 준공도서 작성하기

---

### 자료 · 재료

- 시공관리 절차서
- 전기 분야 검사 및 시험계획서
- 철도설계 편람
- 시방서
- 시공감리 현장참여자 업무지침서
- 철도안전법

### 기기(장비 · 공구)

- 컴퓨터 및 필기도구

### 안전 · 유의 사항

- 이 능력단위는 철도신호시스템의 준공도서를 작성하는 데 적용한다.
- 이 능력단위에서 제시되지 않는 기타의 서류는 시공과정에서 작성되어야 하며, 제시된 서류는 발주처가 정하는 양식에 의거하여 작성한다.

### 수행순서

#### ① 준공도서를 작성한다.

준공도서는 발주처에서 정한 소프트웨어를 사용하여 작성되어야 하며, 표준화된 양식으로 작성되어야 한다. 준공도서 작성을 위해서는 시공과정을 담은 사진첩을 비롯하여 준공검사 시 확인할 수 없는 각종 공정에 대해서 확인할 수 있도록 측정기록 또는 사진기록 등이 첨부되어야 하고, 시공 시에 발생하는 각종 문제점과 이를 해결한 방안 등에 관한 기록이 포함되어야 한다.

1. 준공도서 작성 목록을 작성한다.
2. 준공도서 작성 제출 절차를 설명한다.
3. 다음에 제공한 표는 국토교통부의 시공감리 현장참여자 업무지침서에서 제공하는 표준양식이며, 한국철도시설공단에서 제공하는 공사 및 용역관리규정에서 제공하는 양식이다. 작성방법을 설명하고 개인별 작성하도록 한다.

## 준 공 계

1. 공 사 명 :

2. 계 약 금 액 :

3. 계 약 일 :

4. 착 공 일 :

5. 준공 예정일 :

6. 실제 준공일 :

확	일자	. . .
인	감독자	

위 공사를 수급 시행함에 있어 공사 전반에 걸쳐 계약서, 설계도서, 기타 관계서류에서 정한 바에 따라 어김없이 완성되었음을 확인하오며, 이에 준공계를 제출하오니 검사하여 주시기 바랍니다.

붙 임 : 공사 사진첩 부

년 월 일

수급인 대표이사 : (인)

감리회사 대표 귀 하



<표 2-3> 예비준공검사 결과 양식

## 예비 준공검사 결과

공사명 :

검사자 : 소속                      직명                      성명                      (인)

검사일 :

지 적 내 용	시정해야할 사항	비 고

출처: 한국철도시설공단 - 시공관리절차서

## 준 공 검 사 원

책임감리원 경우 (인)

1. 공 사 명 :
2. 공 사 위 치 :
3. 계 약 금 액 :
4. 계 약 년월일 :
5. 착공 년월일 :
6. 준 공 기 한 :
7. 실지준공년월일 :
8. 첨 부 서 류 : 준공사진

위 공사의 수급시행에 있어서 공사전반에 걸쳐 공사설계도서, 품질관리기준 및 기타 약정대로 어김 없이 준공하였음을 확인하오며 만약 공사의 시공, 감리 및 검사에 관하여 하자가 발견될 시는 즉시 실액 변상 또는 재시공할 것을 서약하고 이에 준공검사원을 제출합니다.

20    년    월    일

주 소 :  
상 호 :  
성 명 :

귀 하

<표 2-5> 준공검사 점검표 양식(갑, 을지)

<b>준공검사 점검표 (갑)</b>				
1. 공 사 명				
2. 시 공 사				
3. 검사연월일		년    월    일		
4. 검 사 자		소속 :                      직명 :                      성명 :                      (인)		
일련 번호	점검항목	적용근거/ 문서	검사결과 및 조치사항	비 고

<b>준공검사 점검표 (을)</b>				
일련 번호	점검항목	적용근거/ 문서	검사결과 및 조치사항	비 고

출처: 한국철도시설공단 - 시공관리절차서

<표 2- 6> 준공검사 이의신청서 양식

<b>이의 신청서(준공검사)</b>			접수일자 :	
			처리기한 :	
건 명				
계약기간		계약번호		
준공검사일자		준공검사자		
계약금액		준공금액	일금( )	
신 청 인	법 인 명		사업자 등록번호	
	대 표 자 성 명		연 락 처	전 화 :
	주 소		기 타	e-mail :
이의내용				
<p>한국철도시설공단 준공검사 시공관리 절차서에 의거 위의 내용을 이의 제기 하오니 조치하여 주시기 바랍니다.</p> <p style="text-align: center;">20 . . . . .</p> <p style="text-align: center;">신 청 인 소 속 직 위 성 명 (인)</p>				

출처 : 한국철도시설공단 - 시공관리절차서

<표 2-7> 준공검사 조서 양식

<b>준공검사조서</b>				
공사명 :	20	년	월 일	준공
	20	년	월 일	와 계약분
<p>위 공사 준공검사의 명을 받아 20    년    월    일 검사한 결과 공사설 계도서 및 기타 약정대로 어김 없이 준공하였음을 인정함. 단, 수중지하 및 구조물 내부 등 시공 후 매몰된 부분의 검사는 별지 감리조 서에 의함.</p>				
	20	년	월 일	
	준공검사자 :			
	입회자 :			
	귀 하			

출처: 한국철도시설공단 - 시공관리절차서

#### 수행 tip

- 준공서류 양식은 발주처의 전자문서화 또는 문서 간소화 등 행정편의 정책에 따라 양식이 바뀌는 경우가 있으므로 사전에 발주처 관계자에게 문의하여 확인할 필요가 있다.

## 2-3. 공종별 기준에 따른 검사

**학습 목표** • 시공된 신호설비의 준공을 위하여 공종별 기준에 따른 검사를 할 수 있다.

### 필요 지식 /

#### ① 공종별 기준에 따른 검사

준공검사는 관련 법규 및 지침, 절차에 의거하여 시행되어야한다. 공종별 기준은 발주처의 철도공사전문시방서(신호편), 철도설계지침 및 편람, 설계도서, 각종 표준규격(KS, KRS, KRSA, KRCS 등)에서 제시하는 공사일반사항을 비롯하여, 본 공사에 특별히 적용되는 특수 사양서를 기준으로 공종별 시공물이 시설기준에 적합한지 검사하여야하며, 시공사에서 제출한 시공도면과 현장시공이 일치하는지 여부 등을 다음의 방법으로 검사한다.

##### 1. 공종별 육안 및 치수검사

철도신호시설물의 건축한계 저축여부를 검사하며, 시설물의 도장상태, 번호 또는 기호의 부착상태, 공사 후 뒷정리상태 등을 검사한다. 또 필요한 경우 시공사는 시설물의 가동시험계획을 수립하여 감리원 입회하에 기기의 점검, 예비가동, 시운전, 성능보장 검사 등의 가동시험을 시행한다.

##### 2. 서류에 의한 공종별검사

시공사는 공종별 검사를 위하여 사전시험, 공종별시험, 신호설비 연동시험, 시설물검증시험 등 종합시험 시 발생된 문제점 등을 조치, 보완한 서류와 운전개시방법, 가동절차 및 방법, 공종별 점검표, 장치별 단독 동작시험 방법, 장치별 가동상태 측정표, 검측장비의 사용매체, 검측계획서, 자체시험성적서, 외부 전문기관 시험성적서, 성능시험 보고서, 가동 시험 성과자료 등을 검사자에게 제출하여야한다. 특히 공사 중 매설되는 시설물은 물론 기타 신호설비도 시공 전, 시공 중, 시공후의 단계별 사진첩을 작성 제출하여 검사자의 검사수행에 충분히 이해하도록 하여야한다.

##### 3. 공종별 기기의 성능검사

시공사는 검사 대상 신호시설물이 사용중지 시는 시설물을 정상동작시켜 운용중인 상태에서 공종별 가동상태의 성능검사를 받아야한다.

##### 4. 감리원은 시공사가 작성 제출한 각종 시험성적서와 준공도서가 실제 시공물과 일치되게 작성되었는지의 여부를 검토하여 검토의견서를 첨부하여 발주처에 제출하여야 한다.

## 수행 내용 / 공종별 기준에 따른 검사

---

### 자료 · 재료

- 시공관리 절차서
- 전기 분야 검사 및 시험계획서
- 철도설계 편람
- 시방서
- 시공감리 현장참여자 업무지침서
- 철도안전법
- 고속철도신호제어설비시설지침
- 철도시설의 기술기준

### 기기(장비 · 공구)

- 컴퓨터 및 필기도구

### 안전 · 유의 사항

- 이 능력단위는 철도신호시스템의 준공검사를 시행하는데 적용한다.
- 이 능력단위에서 제시되지 않는 기타의 서류는 시공과정에서 작성되어야하며, 제시된 서류는 발주처가 정하는 양식에 의거하여 작성하여야한다.
- 이 능력단위에서 발주처는 한국철도시설공단, 한국철도공사, 지방자치단체, 일반회사를 말한다.

### 수행순서

① 공종별 기준에 따라 검사하기를 설명한다.

1. 감리원은 시공사로부터 45일 전까지 정산 설계도서를 제출받아 확인·검토하여 시설 물이 발주처에 차질없이 인계될 수 있도록 하여야한다.
2. 감리원은 공종별로 준공검사를 실시하기 위하여 분야별 준공검사 점검표를 작성하여 시공 상태의 적합성을 검사하여 감독자에게 제출한다.

3. 분야별 준공검사 점검표에는 공사번호, 건명, 계약기간, 시공사, 감리단 명칭 등이 기재되어야하며, 시방서에서 제시한 공사일반사항, 안전 및 환경사항 등의 적합성을 검사하여 기록하여야한다.

② 공종별 육안 및 치수검사 방법을 설명한다.

③ 서류에 의한 공종별 검사방법을 설명한다.

④ 공종별 기기의 정상 동작 상태 성능 검사방법을 설명한다.

<표 2- 8> 공사용 준공검사 분야별 점검표 양식

준공검사 분야별 점검표(예시)						
공사번호 : 제 0000 호						
건 명 : 00 ~ 00 공사						
계약기간 : 2000. . . ~ 2006. . .						
시 공 사 : 000 주식회사 대표 0000      감리단 : 000 주식회사 대표 0000						
구 분	검사항목	관련근거	검사결과		비 고	
			적합	부적합		
공 통 사 항	일 반 사 항					
	안 전 · 환 경					

출처: 한국철도시설공단 - 시공관리절차서

### 수행 tip

---

- 단계별 시공 등에 따른 설치, 철거로 준공 성과품이 없는 경우 자체 시공도면은 물론이고 관련 분야(노반, 건축, 궤도, 전차선 등) 단계별 시공도면도 함께 확보, 보관하여 향후 감사 등에 대비하여야한다.

## 2-4. 사용자 인수인계

**학습 목표** • 시공된 신호설비의 준공 후 사용자에게 인수인계를 할 수 있다.

### 필요 지식 /

#### ① 사용자 인수인계

##### 1. 인수인계 계획의 수립

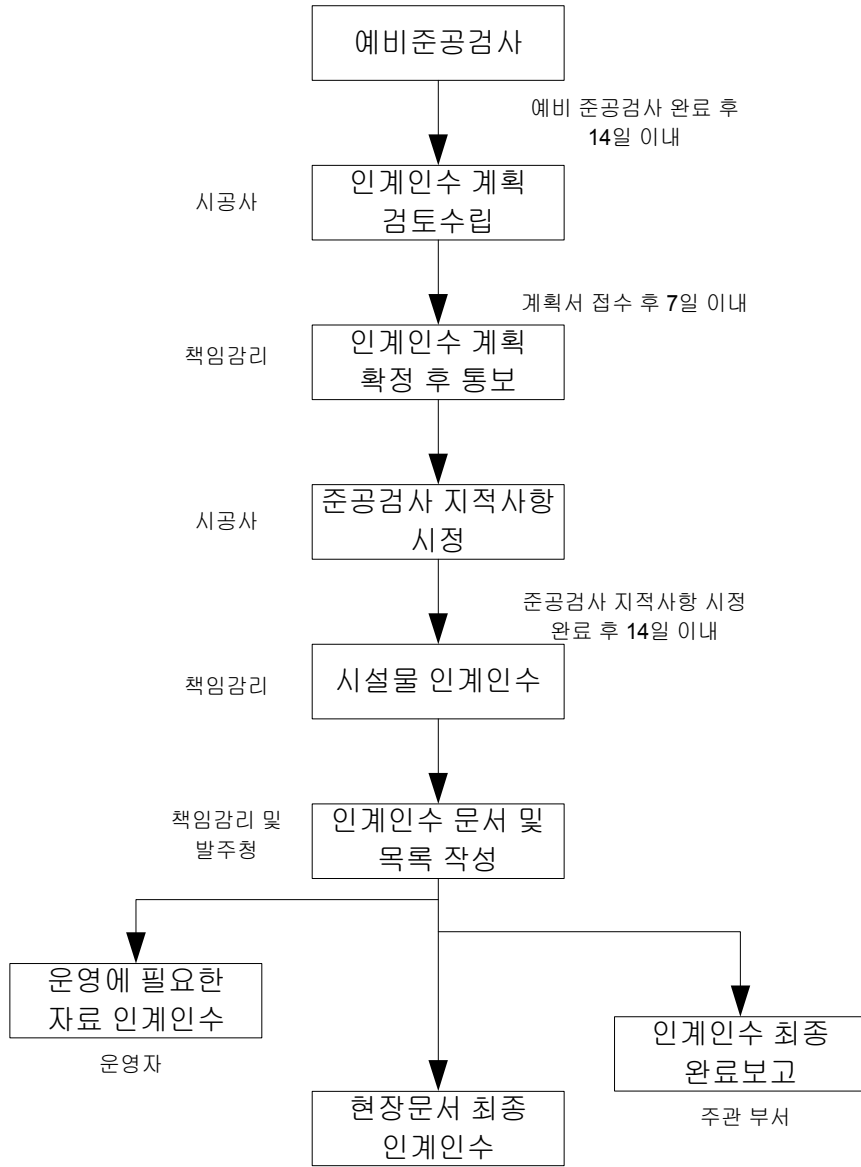
시공사는 해당공사의 예비준공검사 완료 후 14일 이내에 시설물의 인수인계를 위한 계획을 수립하고 이를 검토하여야한다. 시설물의 인수인계 계획에는 일반사항(공사개요 등), 시설물의 규격 및 기능점검 항목, 기능점검 절차, 시험장비 확보 및 보정, 기자재 운용지침서, 제작도면 절차서 등 관련 자료가 포함된 운영지침서와 시운전실적이 있는 경우에는 시운전 결과보고서, 예비준공검사결과서, 기타 특기사항 등이 포함되는 인수인계 계획서를 작성하여야한다.

##### 2. 인수인계 절차

시공사로부터 시설물 인수인계 계획서를 제출 받은 감리원은 7일 이내에 검토, 확정하여 발주처에 통보하여 인수인계에 차질이 없도록 하여야한다. 발주처와 시공사간의 시설물 인수인계의 임회자는 감리원이 되며, 시공사가 제출한 준공검사 결과를 포함한 인수인계서를 검토·확인하여 시설물이 적기에 발주처에 인수인계될 수 있도록 하여야한다. 감리원은 시설물 인수인계에 대한 발주처 등의 이견이 있는 경우, 이에 대한 현황과약 및 필요 대책 등의 의견을 제시하여 시공사가 이를 수행하도록 조치한다. 시설물의 인수인계는 준공검사 시 지적사항 시정완료일 부터 14일 이내에 실시하여야한다.

##### 3. 인수인계 결과보고

해당공사에 관련된 각종 현장문서를 인수인계하기 위하여 발주처와 협의하여 작성한다. 현장문서에는 감리기록서류를 포함하여 준공사진첩, 준공도면, 품질시험·검사성과 총괄표, 기자재 구매서류, 시설물 인수인계서, 기타 발주처가 필요하다고 인정하는 서류 등이 있다. 시공사는 감리원이 「건설공사 감리보고서 작성지침」에 따라 작성한 감리보고서를 감리용역 준공 후 14일 이내에 발주처에 인수인계하여야 하는 일정을 고려하고, 다음의 시설물 인수인계 흐름도를 참고하여 작성 및 보고 일정을 감리원 및 공사 관리관과 사전에 협의하여야 한다.



출처: 한국철도시설공단 - 시공관리절차서

[그림 2-3] 시설물 인수인계 흐름도

## ② 자산취득

시공부서의 장은 「철도건설법」 등 실시계획승인에 따른 준공확인 후 3개월 이내에 관련규정에 따라 자산을 취득하여야하며 재산관리에 필요한 자료를 작성하여 관련부서 장에게 제출하여야한다. 또 준공확인 후 시설물 유지관리에 필요한 준공서류를 유지관리부서의 장에게 인계하여야한다.

### 자료 · 재료

- 시공관리 절차서
- 공사 및 용역관리 규정
- 시공 현장참여자 업무지침서
- 철도안전법
- 고속철도신호제어설비시설지침
- 철도시설의 기술기준

### 기기(장비 · 공구)

- 컴퓨터 및 필기도구

### 안전 · 유의 사항

- 이 능력단위는 철도신호시스템 준공검사 후 시설물 인수인계를 시행하는데 적용한다.
- 이 능력단위에서 제시된 서류는 발주처가 정하는 양식에 의거하여 작성하여야한다.

### 수행순서

- ① 사용자 인수인계 내용을 작성한다.

사용자 인수인계 단계에서 업무 종류 별 세부사항에 대한 발주처, 시공사, 감리사의 업무담당자 별 업무내용은 다음 표와 같이 나타낼 수 있다.

<표 2-9> 인수인계시 담당별 업무분장

단계	업무종류	세부사항	업무담당		
			발 주 청	감리원	시공사
			공사관리관		
인수인계	· 시설물 인수인계	· 시설물 인수인계 계획수립	시행	검토, 통보	작성
	· 준공 후 현장 문서 인계/인수	· 시설물 인수인계 준공도서 등의 인수	협의를, 인수	입회, 검토 협의, 작성	시행
	· 유지관리 및 하자 보수	· 시설물의 유지관리 지침서 등 하자보수에 대한 의견제시	조사지시	검토, 보고 의견제시	자료 제출

출처 : 한국철도시설공단 - 시공관리절차서

1. 인수인계 계획의 수립 내용을 설명한다.
2. 인수인계 절차서를 작성한다.
3. 인수인계 결과보고서를 작성한다.

시설물 인수인계 보고서에는 당해 신호공사의 개요, 공사추진내용 및 실적, 검측내용 실적 종합, 품질시험 및 검사 총괄, 주요자재 관리실적 총괄, 안전관리 실적 종합, 분야별 기술검토 실적 종합, 우수시공 및 실패시공 사례, 종합분석, 기타 발주처가 필요하다고 인정하여 계약에서 정한 내용 등을 포함하여 문서화한다.

② 철도건설법 등에 따른 자산 취득의 법적 근거를 설명한다.

※ 철도건설사업시행지침 제 44조(부록 참고 1)

**수행 tip**

- 효과적인 인수인계를 위해서는 감리업무지침서 및 각종 문서작성 방법, 인수인계문서목록 등에 관하여 충분한 학습이 이루어진 후에 시행하는 것이 바람직하다.

## 2-5. 준공도서류 이관

**학습 목표** • 시공된 신호설비의 준공 후 준공도서류를 발주처에 이관할 수 있다.

### 필요 지식 /

#### ① 준공도서류 이관

##### 1. 준공도서 이관계획 수립

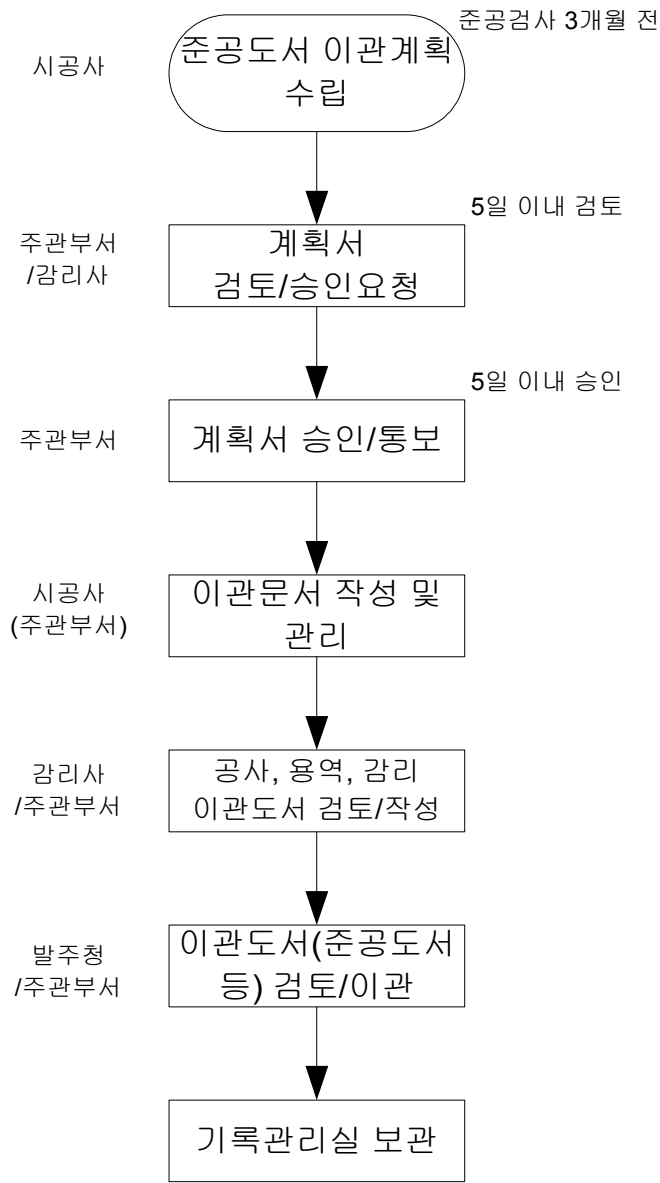
시공사는 준공검사 3개월 전에 「준공도서 이관 계획서」를 작성하여 감리단에 제출한다. 계획서에는 사업명, 계약자명, 준공도서 자료내역, 자료의 형태 및 수량, 이관 일정이 포함되어야한다. 계획서를 접수한 후 5일 이내에 감리단을 통하여 이관목록 및 이관일정의 적정성을 검토하여 계획서 검토 및 승인 요청서를 발주처 주관부서장에게 송부한다. 발주처의 주관부서장은 계약서와 준공도서 이관계획서의 적정성을 검토하여 승인하여야한다.

##### 2. 이관문서의 제출

이관문서의 작성 및 관리는 발주처 기준에 의하여 분류 및 검색이 용이하도록 작성한다. 시공사는 공사 준공일 전까지 공사 준공도서를 작성·검토·확인하여 감리자에게 확인을 받아 발주처 주관부서에 제출한다. 이관도서의 매체는 인쇄물, CD-ROM으로 하고, 공구 준공 시 기록 관리에 필요한 현장문서는 기록 관리실로 이관한다. 준공도면, 검측서류 등 사업기록 원본은 사업 종료시점에 자료 이관계획서(Document Submission Plan)에 따라 발주처에 제출되어야한다.

##### 3. 이관문서의 번호 부여체계

준공도서 작성은 “계약자문서 및 자료관리” 기준에 따라 작성하며, 준공도면은 “도면작성 및 관리”에 따라 작성된 서류는 발주처 준공도서의 “사업자 번호부여 체계”에 따라 부여하여야하며, 발주처에 제출하는 CD-ROM 및 마이크로필름의 규격은 발주처의 “준공도서 작성지침”에 따라야한다.



출처: 한국철도시설공단 - 시공관리 절차서

[그림 2-4] 준공서류 인수인계 흐름도

#### 4. 이관문서의 규격 및 분류체계

준공도서는 세부내용별로 분류, 향후 검색이 용이하도록 관리한다. 문서의 작성에 쓰이는 용지의 규격은 A4용지(가로 210mm×297mm), 문서의 용지는 흰색사용을 원칙으로 하며, 기타 용도에 의하여 색상을 구분할 필요가 있을 경우에는 예외로 한다. 1권의 분량은 일반적으로 양면 700쪽 단면 350쪽을 기본으로 하며, 세부 내용별로 분류하거나 일자 순으로 분류하여 관리한다. 각 권의 색인목록 파일을 작성하며, 전체문서에 대한 별도의 색인파일을 작성하여야한다. 내용별로 분류 시 1건 1권을 원칙으로 하며 분량을 고려하

여 관리한다. 기본문서를 맨 밑에 놓고 접수, 발송 순에 의거 위로 편철하여 종합완결 처리한 최종문서를 맨 위에 놓는다. 일자 순으로 관리 시에는 key word로 손쉽게 검색 할 수 있고, sorting할 수 있는 검색파일을 작성하여야한다. 원본이 분실, 훼손된 경우 사본으로 대체될 수 있으며, 각종 기록의 원본 기록내용이 수정되었을 때 수정액이 사용되어서는 안 되며, 잘못된 부분에 대하여는 두 줄로 굵고 확인 서명과 일자가 기입 되어야한다. 수신 또는 접수된 문서는 원본임을 표시하여야 한다. 보안에 관련된 기록 물은 별도로 관리하여 제출하여야한다.

## 수행 내용 / 준공 서류 이관

---

### 자료 · 재료

- 시공관리 절차서
- 공사 및 용역관리 규정
- 시방서
- 시공감리 현장참여자 업무지침서
- 철도안전법
- 고속철도신호제어설비시설지침
- 철도시설의 기술기준

### 기기(장비 · 공구)

- 컴퓨터 및 필기도구

### 안전 · 유의 사항

- 이 능력단위는 철도신호시스템 준공서류 이관을 시행하는데 적용한다.
- 이 능력단위에서 제시된 서류는 발주처가 정하는 양식에 의거하여 작성한다.

### 수행순서

#### ① 준공서류 이관하기를 설명한다.

준공도면 검토사항은 시공현황과 일치하는 최종 시공 상세도가 반영된 최종도면여부를 검토하여야 하며, 중복 또는 누락된 도면이 있는지를 확인하여야 한다. 노선 내 또는 부근의 지하매설도가 작성되어져야 하며, 부속공사 상세도면과 설치상세도에 현황이 정확히 반영되어 있는지 확인하여야 한다. 도면표제란(개정번호, 개정사유, 작성자, 확인자 등)이 검토되어야 하며 정확한 도면번호 부여가 되었는가를 검토하고 도면목록과 일치하는가를 확인하여야 한다. 준공도서를 이관하기 위하여 작성되어야 할 목록과 제출부수는 다음 표와 같다.

1. 준공도서 이관계획을 수립한다.

2. 이관문서의 제출방법을 설명한다.
3. 이관문서의 번호 부여체계를 실제의 예를 들어 작성한다.
4. 이관문서의 외형적 규격과 분류방법의 필요성을 설명한다.

<표 2-10> 준공도서류 이관목록

제출자료 내용	제출형태	수량	비고
준공조서	인쇄물(원본,사본), CD	각 2 부	본부1부, 해당본부1부
도면	인쇄물(원본,사본), CD	각 2 부	본부1부, 해당본부1부
평면도(1:1,000)(해당시)	인쇄물(원본,사본), CD	각 2 부	본부1부, 해당본부1부
종단면도(해당시)	인쇄물(원본,사본), CD	각 2 부	본부1부, 해당본부1부
시방서	인쇄물(원본,사본), CD	각 2 부	본부1부, 해당본부1부
실시설계보고서	인쇄물(원본,사본), CD	각 2 부	본부1부, 해당본부1부
구조계산서(해당시)	인쇄물(원본,사본), CD	각 2 부	본부1부, 해당본부1부
내역서	인쇄물(원본,사본), CD	각 2 부	본부1부, 해당본부1부
수량산출서	인쇄물(원본,사본), CD	각 2 부	본부1부, 해당본부1부
단가산출서	인쇄물(원본,사본), CD	각 2 부	본부1부, 해당본부1부
시공계획서	인쇄물(원본,사본), CD	각 2 부	본부1부, 해당본부1부
절차서	인쇄물(원본,사본), CD	각 2 부	본부1부, 해당본부1부
구조물이력카드(해당시)	인쇄물(원본,사본), CD	각 2 부	본부1부, 해당본부1부
안전진단보고서	인쇄물(원본,사본), CD	각 2 부	본부1부, 해당본부1부
유지관리지침서	인쇄물(원본,사본), CD	각 2 부	본부1부, 해당본부1부
FCR	인쇄물(원본,사본), CD	각 2 부	본부1부, 해당본부1부
NCR	인쇄물(원본,사본), CD	각 2 부	본부1부, 해당본부1부
FAN	인쇄물(원본,사본), CD	각 2 부	본부1부, 해당본부1부
공사작업일지	인쇄물(원본,사본), CD	각 2 부	본부1부, 해당본부1부
감리업무일지	인쇄물(원본,사본), CD	각 2 부	본부1부, 해당본부1부
단속실명대장	인쇄물(원본,사본), CD	각 2 부	본부1부, 해당본부1부
자재공급원승인	인쇄물(원본,사본), CD	각 2 부	본부1부, 해당본부1부
검사 및 시험계획서	인쇄물(원본,사본), CD	각 2 부	본부1부, 해당본부1부
검 측 서	인쇄물(원본,사본), CD	각 2 부	본부1부, 해당본부1부
품질시험기록	인쇄물(원본,사본), CD	각 2 부	본부1부, 해당본부1부
안전관리	인쇄물(원본,사본), CD	각 2 부	본부1부, 해당본부1부
환경관리	인쇄물(원본,사본), CD	각 2 부	본부1부, 해당본부1부
각종대장	인쇄물(원본,사본), CD	각 2 부	본부1부, 해당본부1부
민원서류자료	인쇄물(원본,사본), CD	각 2 부	본부1부, 해당본부1부
공사실명제	인쇄물(원본,사본), CD	각 2 부	본부1부, 해당본부1부
하도급계약현황	인쇄물(원본,사본), CD	각 2 부	본부1부, 해당본부1부
인허가관계자료	인쇄물(원본,사본), CD	각 2 부	본부1부, 해당본부1부
일반문서	인쇄물(원본,사본), CD	각 2 부	본부1부, 해당본부1부
신공법시공/실패사례보고서	인쇄물(원본,사본), CD	각 2 부	본부1부, 해당본부1부
시공기록사진	인쇄물(원본,사본), CD	각 2 부	본부1부, 해당본부1부
시공기록비디오테이프	인쇄물(원본,사본), CD	각 2 부	본부1부, 해당본부1부
도면목록	인쇄물(원본,사본), CD	각 2 부	본부1부, 해당본부1부
기술문서목록	인쇄물(원본,사본), CD	각 2 부	본부1부, 해당본부1부
준공자료색인파일	인쇄물(원본,사본), CD	각 2 부	본부1부, 해당본부1부
CD색인파일	인쇄물(원본,사본), CD	각 2 부	본부1부, 해당본부1부
측량성과물(해당시)	인쇄물(원본,사본), CD	각 2 부	본부1부, 해당본부1부
기타	인쇄물(원본,사본), CD	각 2 부	본부1부, 해당본부1부

출처: 한국철도시설공단 - 시공관리절차서

② 철도건설법 등에 따른 자산 취득의 법적 근거를 설명한다.

※ 철도건설사업시행지침 제 45조 제46조(부록 참고 2)

#### 수행 tip

- 준공검사 서류의 작성 시에는 각 단계별 처리 기한과 수행하여야 할 문서의 작성기관, 검토기관, 승인기관간의 상관관계를 충분히 이해하여야 한다.

## 학습 2 교수·학습 방법

### 교수 방법

- 철도신호시스템을 준공하기 위한 사전지식에 대하여 충분히 설명한다.
- 준공과정에 필요한 절차와 작성문서에 대한 양식과 작성방법에 대하여 설명한다.
- 준공검사 과정의 흐름도를 설명하고 각 단계별 책임기관과 책무에 관하여 설명한다.
- 준공검사의 기한을 정한 이유와 시공사의 책무에 관하여 설명한다.
- 준공과 사용자 인수인계와의 서류 및 문서행위의 차이에 대하여 설명한다.
- 사용자 인수인계 시 작성되는 문서의 범위, 절차에 관하여 설명한다.

### 학습 방법

- 철도신호시스템을 준공하기 위한 사전지식에 대하여 학습한다.
- 준공검사 과정을 흐름도 형태로 작성하고 각 단계별 책임기관과 책무에 관하여 학습한다.
- 사용자 인수인계 과정을 흐름도 형태로 작성하고 각 단계별 책임기관과 책무, 작성되어야 할 서류의 형태 및 작성기법을 학습한다.
- 준공도서류의 종류와 범위에 관하여 예시형태의 자료를 작성한다.
- 사용자 인수인계 시 작성되는 문서의 범위, 절차에 관하여 토의한다.
- 준공도서류 이관에 필요한 서류를 간단한 형태로 작성한다.

## 학습 2 평가

### 평가 준거

- 평가자는 학습자가 수행준거 및 평가항목에 따라 학습목표에 수준에 충분히 도달하였는지를 평가하여야 한다.
- 평가자는 다음 사항을 평가하여야 한다.

학습내용	평가항목	성취수준		
		상	중	하
준공검사계획 수립	- 준공검사계획 수립을 위한 절차와 방안을 수립할 수 있다.			
준공도서 작성	- 법령에 정한 양식과 목록에 맞도록 준공도서를 작성할 수 있다.			
공종별 기준에 따른 검사	- 준공검사를 위한 공종별 점검표를 작성하여 철도신호시스템의 시공상태를 법령에 의거 검사를 수행할 수 있다.			
사용자 인수인계	- 사용자 인수인계를 위한 각종 필요서류를 이해하고, 이를 작성할 수 있으며, 그 절차를 이해하고 있다.			
준공도서류 이관	- 준공도서류의 이관절차를 이해하고, 필요목록을 이해하고 있다.			

### 평가 방법

- 피평가자 체크리스트

학습내용	평가항목	성취수준		
		상	중	하
준공검사계획 수립	- 준공검사계획을 수립할 수 있다.			
	- 준공검사의 항목과 내용을 파악한다.			
준공도서 작성	- 준공계의 내용 및 작성 방법을 숙지한다.			
	- 각종 준공서류의 내용 및 작성 방법을 숙지한다.			
공종별 기준에 따른 검사	- 공종별 준공검사의 기준을 이해한다.			
	- 장치별 건축한계의 지장여부 검사방법을 알아야 한다.			
사용자 인수인계	- 사용자 인수인계 절차를 이해한다.			
	- 인수인계의 흐름도를 작성하고 이해한다.			
준공도서류 이관	- 준공도서류의 이관절차를 이해한다.			
	- 준공서류의 이관 이행 기간을 이해한다.			

• 작업장 평가

학습내용	평가항목	성취수준		
		상	중	하
준공도서 작성	- 컴퓨터를 활용하여 각종 준공도서를 법령이 정한 양식에 맞추어 작성할 수 있는가를 평가한다.			

## 피드백

### 1. 피평가자 체크리스트

- 준공검사계획 수립절차가 올바르게 작성되었는가를 점검한다.
- 준공검사를 받을 수 있는 자세(고객의 정의 등)를 확인한다.
- 각종 준공서류의 내용 및 작성방법을 숙지하고 작성하는지를 확인한다.
- 준공도서의 인수인계 서류를 이해하고 작성하는가를 확인하여 잘못된 부분을 지적하여 준다.
- 인수인계의 흐름과 수행과정을 이해하고 준비를 하는지의 여부를 확인한다.
- 장치별 건축한계의 지장여부 검사방법에는 어떤 것이 있는지를 확인한다.
- 사용자 인수인계 과정에서 각 단계별 책무에 대하여 이해하고 있는가를 확인한다.
- 준공도서류 이관절차와 피 수감기관의 역할을 이해하는가를 점검한다.
- 준공으로 이관된 서류의 목록을 문서화하고 분쟁의 우려가 있는 중요 문서의 처리 방법을 숙지하고 있는지 여부를 확인하고 미진 시 재교육한다.

### 2. 작업장 평가

- 컴퓨터를 활용하여 조별로 작성된 인수인계서의 내용을 상호 점검하여 미비점을 보완한다.

# 참고자료



- 김영태(2006.7). 『신호제어시스템』. 테크미디어.
- 국토교통부. 철도종합시험운행 시행지침.
- 박재영, 홍원식, 전병록(2006. 09). 『철도신호공학』. 동일출판사.
- 하동욱(2004.12). 『열차제어』. 서울시 지하철건설본부.
- 한국철도시설공단(2011~2015). 시공관리절차서(각종).



※ 참고 1 : 철도건설사업 시행지침

제44조(시설물 완공 및 인수인계) ①철도건설사업시행자는 개통예정일 전까지 철도시설을 완공한 후 철도운영에 필요한 운영자산을 철도사업자가 사용할 수 있도록 인수인계하여야 한다. 다만, 열차운영에 지장이 없는 범위 내에서 일부 시설물에 한해 완공 및 인수인계 일정을 상호 조정할 수 있다.

②철도사업자는 제1항에 따라 철도건설사업시행자로 부터 완공된 철도시설의 인수인계 요청이 있을 경우에는 별표2에 따른 관련자료 및 운영자산을 인수하여야 한다. 다만, 철도사업자에게 현물출자 예정인 토지에 대하여는 철도건설사업시행자가 철도사업자와 사전에 협의하여 운영자산으로 분할하여야 한다.

③철도건설사업시행자는 자료 및 운영자산 또는 운영예정인 자산 인수인계를 개통 예정 일전까지 완료하고 결과를 국토해양부장관에게 보고하여야 한다.

④제3항에 따라 인수인계가 완료된 시설에 대하여는 철도사업자가 유지보수 등 열차운영에 지장이 없도록 안전하게 관리하여야 한다.

⑤철도건설사업시행자가 준공도면 및 시설물 현황 등을 작성하고자 하는 경우에는 철도사업자가 운영하는 시설관리전산시스템과의 호환성을 고려하여 제작하여야 하며 전산입력이 용이하도록 자료를 제공하여야 한다.

출처: 철도건설사업 시행지침(국토교통부고시 제2014-127호, 2014.3.18.)

※ 참고 2 : 철도건설사업 시행지침

제45조(준공확인) ①철도건설사업시행자는 개통 2개월 전에 「철도건설법」 제16조제1항에 따라 국토해양부장관에게 공사준공보고서를 제출하고 준공확인을 받아야 한다.

②철도시설의 일부 또는 일부구간이 준공되어 개통하고자 할 경우에는 준공확인 또는 준공 전 사용의 허가를 받아야한다. 이때 준공전 사용허가 신청서는 2개월 전에 제출하여야한다.

③국토교통부장관은 제1항 및 제2항에 따른 준공확인의 신청을 받은 경우에는 사업의 특성에 따라 사업완료 확인을 위한 절차 및 방법 등을 따로 정하여 철도건설사업시행자에게 통보할 수 있다.

④국토교통부장관은 사업완료 결과를 확인한 후 실시계획대로 완료된 경우에는 「철도건설법」 제16조제2항에 따라 이를 고시하되 부득이한 경우에는 일정을 조정할 수 있다.

제46조(하자보수 및 관리) ①철도시설의 하자보수 및 관리는 철도건설사업시행자가 하는 것을 원칙으로 한다.

②철도사업자가 철도건설사업시행자로 부터 인수한 운영자산은 철도사업자가 하자보수 및 관리를 하여야한다.

③국토교통부장관이 시설물관리를 위탁한 경우에는 위탁받은 자가 하자보수 및 관리를 하여야한다.

④하자보수 및 관리에 대한 절차와 방법 등 세부사항을 정할 필요가 있는 경우에는 철도건설사업시행자가 철도사업자와 상호 협의하여 정한 후 이를 국토교통부장관에게 보고하여야한다.

출처: 철도건설사업 시행지침(국토교통부고시 제2014-127호, 2014.3.18.)



---

## NCS 학습모듈 개발진

---

### (대표 집필자)

김봉수(대림코퍼레이션)

### (집필진)

유근수(㈜한터기술)

엄기태(대아티아이㈜)

박경규(서울메트로)

이건수(신우이엔지㈜)

최종관(한국철도시설공단)

### (검토진)

김기화(가톨릭상지대학교)

이 규(코레일)

장봉익(대구도시철도공사)

송수호(신우이엔지㈜)

김성일(㈜경인기술)

### (연구기관)

황성수(한국직업능력개발원)

김인엽(한국직업능력개발원)

구본정(한국직업능력개발원)

유수진(한국직업능력개발원)

임아영(한국직업능력개발원)

※ 본 학습모듈은 「자격기본법 시행령」 제8조 국가직무능력표준의 활용에 의거하여 개발하였으며, 「저작권법」 제25조에 따라 관리됩니다.

※ 본 학습모듈은 <http://www.ncs.go.kr>에서 확인 및 다운로드할 수 있습니다.



[www.ncs.go.kr](http://www.ncs.go.kr)