

# **보행신호 자동연장시스템 표준 규격**

2022. 07. 20.

**경 찰 청**

## <목 차>

제 1 장 총 론 .....	1
1.1 목 적 .....	1
1.2 규격 적용범위 .....	1
1.3 규격서의 운영 .....	1
1.4 참조 표준 규격 및 지침 .....	2
제 2 장 보행신호 자동연장시스템 .....	3
2.1 개요 .....	3
2.2 일반 사항 .....	3
2.3 요구 사항 .....	6
2.4 물리적 사양 .....	10
2.5 타 시스템과의 통합 .....	11
제 3 장 성능 검사 .....	14
3.1 개요 .....	14
3.2 성능시험 .....	15
3.3 현장시험 .....	20

# 보행신호 자동연장시스템 표준 규격

제정년월일 : 2020. 10. 19

개정년월일 : 2022. 4. 27

2022. 7. 20

## 제 1 장 총 론

### 1.1 목 적

본 표준 규격서는 어린이, 노약자 및 장애인 등의 교통약자를 대상으로 안전 횡단을 지원하는 것을 목적으로 설치 및 운영되는 보행신호 자동연장 시스템 (이하 '시스템')의 구성요소, 요구사항, 각 구성요소별 요구기능 및 성능시험 방법 등을 명시함으로써 제품에 대한 신뢰성과 시스템의 확장성을 확보하는데 목적이 있다.

### 1.2 규격 적용범위

본 표준 규격서의 적용범위는 교통약자 대상 보행신호 자동 연장을 목적으로 현장에 설치되는 시스템 각 구성요소의 개발, 설치와 운영 및 성능 검증 전반을 대상으로 하며, 관련 구성품 및 교통신호제어기와의 통신 프로토콜도 포함한다.

### 1.3 규격서의 운영

현장에 설치되는 시스템은 본 규격서에서 정의하는 요구사항, 구성 요소별 요구기능 및 통신규격 등을 만족하는지에 대한 시험평가를 통해 성능을 검증 받아야 한다. 이를 위해 본 규격서에서 제시한 기준에 따라 본 규격 시행기관에서 인정하는 전문기관의 성능 검사를 통하여 신뢰도를 보증받아야 한다.

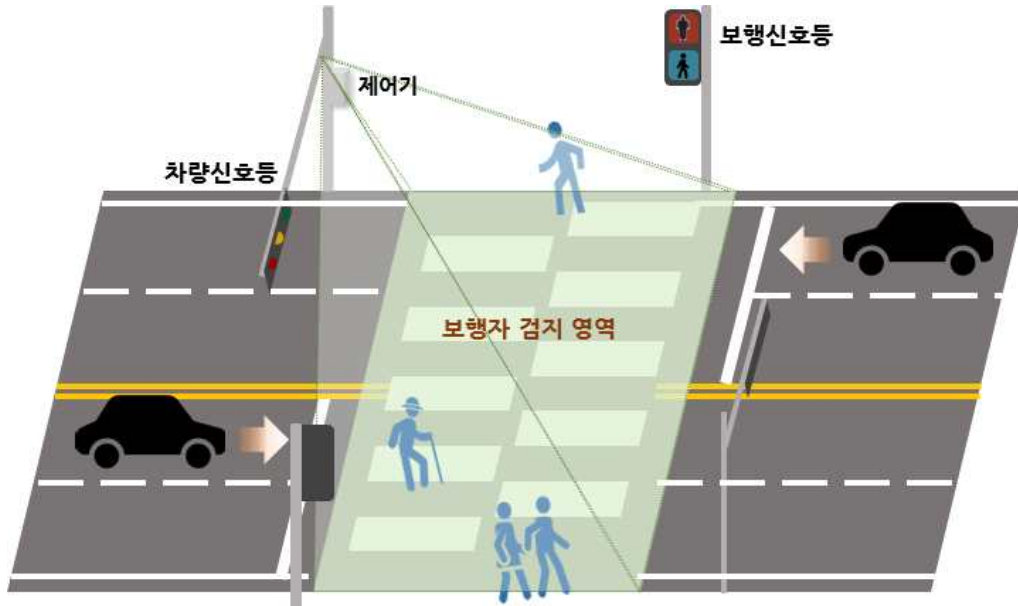
#### 1.4 참조 표준 규격 및 지침

- 1) 경찰청, 교통신호기 설치·운영·관리 업무편람(2022)
- 2) 경찰청, 교통신호제어기 표준규격서(2021)
- 3) 경찰청, 보행자 자동인식신호기 표준지침(2021)
- 4) 경찰청, 보행자 작동신호기 설치 지침(2021)
- 5) 경찰청, 시각장애인 음향신호기 규격서(2022)
- 6) 경찰청, 보행신호 음성안내 보조장치 표준지침(2022)
- 7) 경찰청, 보행신호등 보조장치 표준지침(2022)

## 제 2 장 보행신호 자동연장시스템

### 2.1 개요

보행신호 자동연장 시스템은 보행자를 검지하는 기술을 적용하여 주어진 보행 신호시간 동안 횡단을 완료하지 못하는 보행자에 대하여 허용된 시간 범위 내에서 교통신호제어기와의 통신을 통해 보행신호시간을 자동으로 연장해주는 어린이, 노약자 및 장애인 등 교통약자의 안전횡단을 지원해주는 일련의 장치이다. 다음 그림은 보행신호 자동연장시스템 개념도이다.

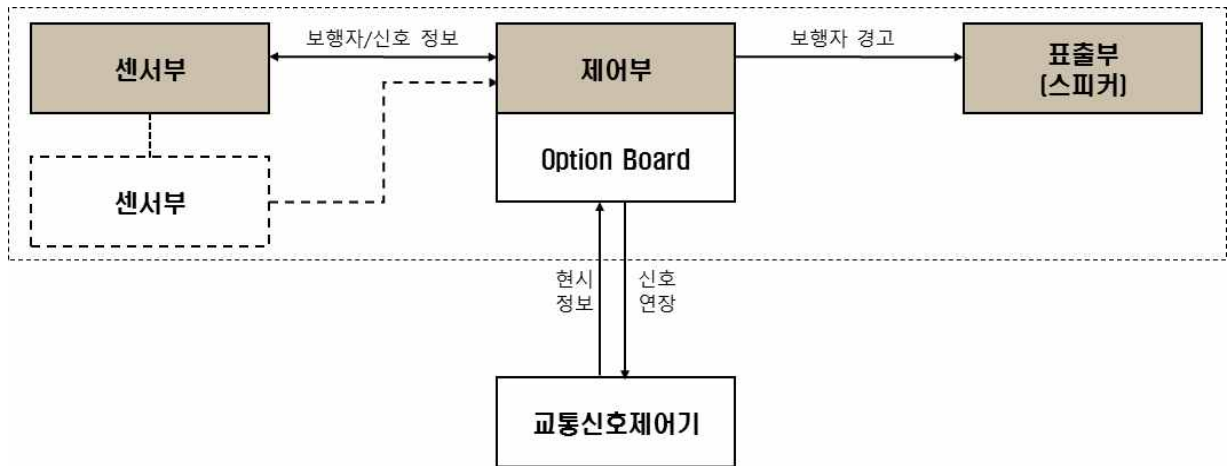


<그림 1> 보행신호 자동연장시스템 개념도

### 2.2 일반 사항

#### 2.2.1 시스템 구성

시스템은 다음 그림과 같이 보행자 검지 기능을 수행하는 센서부, 구성요소 간 정보교환 인터페이스 역할을 수행하는 제어부로 구성된다.



<그림 2> 시스템(논리적) 구성요소

다만, 본 규격에서 정의하고 있는 시스템 구성요소별 기능은 논리적 기능 구분으로 시스템 개발 과정의 편의성을 고려하여 각 구성요소별 기능을 타 구성요소에서 구현 및 동작하는 것은 허용된다.

각 시스템 구성요소별 구체적인 기능은 다음과 같다.

### 1) 센서부

- 횡단 중인 보행자를 검지하는 기능을 수행한다.
- 보행자 검지 정보를 실시간으로 제어부로 송신한다.
- 제어부로부터 보행자 현시 정보를 수신한다.

### 2) 제어부

- 논리적으로는 제어부에서 옵션보드(Option Board)의 역할을 함께 수행한다.
- 센서부 및 교통신호제어기와의 정보교환 인터페이스 역할을 수행한다.
- 센서부에 보행자 현시 정보를 실시간으로 전송한다.
- 센서부로부터 실시간으로 수집된 보행자 정보를 분석하여 보행신호 연장 여부를 판단한다.
- 보행신호 연장 요청을 옵션보드(기능)를 통해 교통신호제어기로 전송한다.

### 3) 표출부

- 제어부로부터 신호연장과 관련된 정보를 수신한다.
- 지향성 스피커를 통해 보행자를 대상으로 신속 횡단을 유도하는 경고 음성과 추가 진입을 금지하는 음성을 송출한다.
- 여타 안전시설물 및 보조장치(시각장애인 음향신호기, 보행자 작동 신호기 등)와 함께 설치될 경우, 해당 안전시설물의 고유의 기능을 방해하지 않도록 표출부 기능의 일부를 중지할 수 있어야 한다.
- 시각장애인을 위한 음향신호기 동작을 확인하기 위해서는 경찰청 「시각장애인용 음향신호기 규격서」의 ‘(나) 수신기간 통신프로토콜(235.3000MHz)’을 검지하여야 한다.

<표 2> 보행신호 자동연장 시스템 구성요소 및 역할

시스템	기능
센서부	· 제어부로부터 신호 현시 정보 수집 · 횡단 중 보행자 검지 및 검지 정보를 제어부로 전송
제어부	· 센서부, 교통신호제어기 간 정보 교환 인터페이스 역할 · 센서부로부터 수집된 보행자 정보 분석을 통한 보행신호 연장 여부 판단
Option Board(기능)	· 교통신호제어기로부터 보행 현시 정보 수신 · 보행신호 연장 요청을 교통신호제어기로 전송
표출부	· 제어부로부터 보행자 및 신호연장 정보 수신 · 보행자의 신속횡단 유도를 위한 경고(지향성 스피커)

### 2.2.2 시스템 동작절차

보행신호의 운영 상태에 따른 시스템의 동작절차는 다음 그림과 같다.

#### 1) 녹색 등화시

- ① 센서부는 횡단보도에 진입하는 보행자를 검지하여 제어부에 해당 정보를 실시간으로 전송한다.
- ② 제어부는 교통신호제어기로부터 보행신호 현시 정보를 수신한다.

## 2) 녹색 점멸 등화시

- ① 센서부는 횡단보도에 진입하는 보행자를 검지하여 실시간으로 제어부에 해당 정보를 전송한다.
- ② 제어부에서는 녹색 점멸 종료 시까지 횡단을 완료하지 못한 보행자가 있는 경우 신호 연장을 교통신호제어기로 요청한다.
- ③ 표출부는 녹색 점멸 종료 시까지 횡단을 완료하지 못한 보행자가 있는 경우 보행자의 신속 횡단을 유도하는 경고 음성을 송출한다.

## 3) 녹색 연장시

- ① 센서부는 횡단보도에 진입하는 보행자를 검지하여 실시간으로 제어부에 해당 정보를 전송한다.
- ② 제어부는 보행신호 연장 여부를 실시간으로 확인하고, 해당 정보를 옵션 보드를 통해 교통신호제어기로 전송한다.
- ③ 제어부는 보행자가 횡단을 완료하지 못하는 경우 임계시간 범위 내에서 보행신호 연장을 지원하고, 횡단이 완료되면 보행신호 종료 요청을 교통신호제어기로 전송한다.
- ④ 표출부는 지향성 스피커를 통해 횡단 중인 보행자를 대상으로 신속 횡단을 유도하는 경고 음성을 송출하고, 횡단보도 대기 공간에서 횡단보도로 진입하고자 하는 보행자를 대상으로 횡단금지를 유도하는 경고 음성을 송출한다.

## 2.3 요구사항

### 2.3.1 필요조건

- ① 본 시스템에 사용되는 재료는 흠, 비틀림 등이 없도록 기구적으로 견고해야 하며, 통신장비에 필요한 모든 기계적, 전기적 특성을 충족하고 충격과 진동 등에 충분한 내구성을 가져야 한다.



- ② 본 시스템에 사용되는 소자는 주파수 및 온도 변화에 대해 안정된 특성을 가져야 하며 KS규격품 또는 동등 이상품을 사용해야 한다.
- ③ 본 시스템에 사용되는 모든 부품은 장시간 사용에도 고도의 신뢰성을 유지할 수 있도록 정격값이 정해진 것이어야 한다.
- ④ 본 시스템에 사용되는 부품은 허용오차 범위 내의 다른 부품으로 대체 가능하여야 하며, 장애 발생으로 과부하가 걸려도 시스템의 동작에 나쁜 영향을 미치지 않아야 한다.
- ⑤ 본 시스템에 사용되는 각종 배선류는 충분한 전류용량 및 내압을 갖춘 KS 규격품 또는 동등 이상의 제품이어야 하며, 주배선은 내열성 피복전선을 사용하여야 한다.
- ⑥ 본 시스템에 사용되는 인쇄회로 기판은 전기적 특성이 우수한 그라스 에폭시 수지, 테프론 또는 동등 이상의 제품이어야 하며 부식과 습기 또는 먼지의 누적에 의한 배선 간 절연저항의 감소를 방지할 수 있도록 전기 절연막 처리가 되어야 한다.

### 2.3.2 구성요소별 요구사항

#### 1) 공통 요구사항

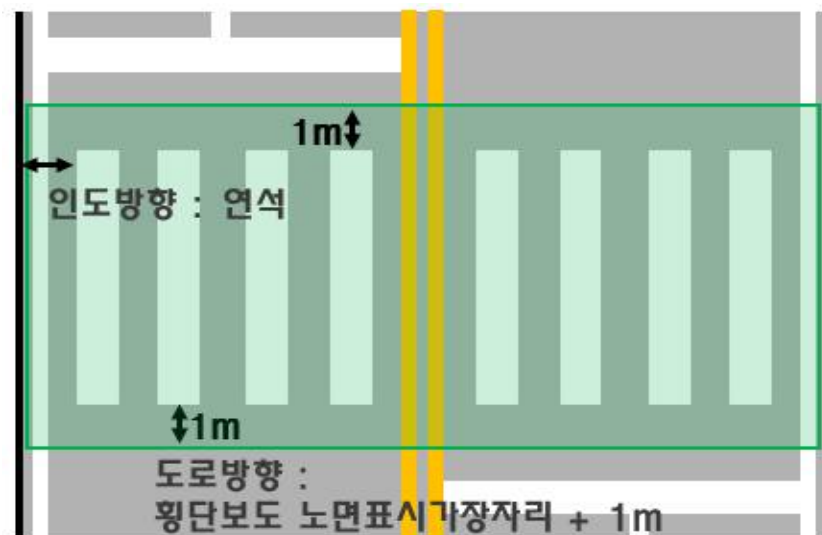
본 규격에서 정의하고 있는 시스템 구성요소별 요구사항은 논리적 기능 구분에 따른 것으로 시스템 개발 과정의 편의성을 고려하여 각 구성요소별 요구기능을 타 구성요소에서 구현되는 것은 허용된다.

- ① 시스템 구성요소(센서부 ↔ 제어부 ↔ 표출부) 간 통신 방식 및 절차에 대한 제약은 없다. 다만, 무선 통신을 활용하는 경우 해당 통신 방식에 적합한 보안 대책을 강구하여야 한다.
- ② 국내 전파법규 등 관련 규정을 준수하여야 한다.
- ③ 시스템 구성요소는 차량 또는 보행자 신호기의 지주 등 기존 시설물을 활용하여 설치하는 것을 원칙으로 한다.

## 2) 센서부

보행신호 자동연장시스템 구성요소 중 센서부는 다음과 같은 요구사항을 만족하여야 한다.

- ① 센서부는 횡단보도 상에서 횡단하는 보행자의 검지가 가능하여야 한다.
- ② 휠체어, 유모차, 보조기구(목발), 우산 등 다양한 기구를 사용하는 보행자를 검지할 수 있어야 한다.
- ③ 센서부는 시간(주간/야간), 계절(봄/여름/가을/겨울), 기상(눈/비) 상태의 변화에 영향을 받지 않고 정상 동작하여야 한다.
- ④ 적외선, 레이저, 레이더, 영상 센서 등 센서부에서 활용되는 검지 방식에 대한 제한은 없다.
- ⑤ 센서부는 검지 성능을 확보하기 위하여 복수(이종 또는 동종) 센서의 조합으로 구성이 가능하다.
- ⑥ 센서부에 의한 검지영역은 아래의 그림에서 보는 바와 같이 인도 방향으로는 연석까지, 도로방향으로는 횡단보도 노면표시 가장자리에서 양측 각 1m씩을 추가로 포함하도록 설정한다. 타 시스템과의 통합시에는 검지영역을 각각 구분하도록 한다.



<그림 3> 센서부 (최소) 검지범위

- ⑦ 센서부는 편도 3차로까지 검지가 가능하여야 한다.

### 3) 제어부 사양

보행신호 자동연장시스템 구성요소 중 제어부는 다음과 같은 요구사항을 만족하여야 한다.

- ① 제어부는 시스템 구성 요소들에 대한 제어, 동작 상태 모니터링 및 통신 기능을 수행한다.
- ② 제어부는 교통신호제어기와의 정보 교환을 위한 호환성 확보 및 통신에 대한 보안 대책을 마련하여야 한다.
- ③ 옵션보드와 교통신호제어기와의 통신은 교통신호제어기 표준규격서 중 “보행자 버튼 입력 장치의 VME 버스 인터페이스 형식”에서 정의한다.
- ④ 디지털 교통신호제어기와 연결할 경우, 경찰청 「교통신호제어기 표준규격서」의 ‘6.2.3.5 디지털 보행자통합버튼(PIB)’을 따른다.

### 4) 표출부 사양

보행신호 자동연장시스템 구성요소 중 표출부는 다음과 같은 요구사항을 만족하여야 한다.

- ① 표출부는 제어부와의 통신을 통해 보행신호 연장 시 보행자에 대한 표출 기능을 수행해야 한다.
- ② 스피커는 횡단보도 상에서 찌그러짐이 없이 잘 들려야 하고, 시간대별, 주위 환경에 따라 음량 크기를 조절하여 증감할 수 있으며, 음향안내 중지가 가능해야 한다.
- ③ 스피커의 음성 표출 기준은 다음과 같다.
  - 표출문구 : ‘신속히 안전한 인도로 이동하세요.’(녹색 점멸 시)  
              ‘다음 신호에 건너세요.’(신호 연장 시)
  - 음향신호 기준값 : 70dB ± 5dB
  - 음향신호 가변범위 : 40~90dB
  - 스피커 지향각 : 45°~60°(횡단보도 대기공간과 횡단보도를 동시에 지향할 수 있도록 설치한다.)

## 2.4 물리적 사양

보행신호 자동연장시스템은 다음의 물리적 기계적 특성을 만족하여야 한다.

- ① 기능변경 및 고장 발생 시 수리 및 교체가 용이한 구조이어야 한다.
- ② 센서부를 지지하는 지주 및 부라켓 등은 고의에 의한 파손행위(Vandalism)가 발생하지 않도록 설치되어야 한다.
- ③ 시스템은 입력전압  $220V \pm 10\%$ , 동작주파수  $60Hz \pm 5\%$ 의 전원환경에서 동작하여야 한다.
- ④ 시스템은 동작온도  $-34 \sim 74^{\circ}C$ , 상대습도 97% 이하인 환경에서 정상 동작하여야 하며, 악천후와 환경장애(눈, 비, 가로수 낙엽, 안개 등)에서도 감지 오류 없이 정상 동작해야 한다.
- ⑤ 과전류 및 과전압 방지를 위한 보호회로가 내장되어 있어야 하며, 낙뢰 서지 등에도 견뎌야 한다. 특히 합체에 누설전류가 10mA 이하가 되도록 제작되어야 한다.
- ⑥ 서지보호기(50kA)와 누전차단기(20A 이하)는 관련 규격을 가져야 하며, 침수된 경우 전원을 차단하고 정상동작을 중단해야 한다.
- ⑦ 화물자동차 등 교통에 의한 진동이나 충격 환경에서도 정상적으로 동작해야 한다.
- ⑧ 에너지 효율을 위해 절전기능이 내장되어야 한다.
  - 역률 0.9이상
  - 총고조파 함유율 40% 이하

## 2.5 타 시스템과의 통합

### 2.5.1 일반사항

본 규격서에서 정의하고 있는 보행신호 자동연장시스템과 통합 설치가 허용되는 시스템은 아래의 표와 같이 ‘보행자 자동 인식 신호기’와 ‘보행신호 음성안내 보조장치’이다. 본 규격 및 통합 설치되는 시스템 표준지침에서 정의하고 있는 사항 이외에 추가 기능 구현은 허용하지 않는 것으로 한다.

<표 3> 보행신호 자동연장시스템과의 통합 설치

구분	보행자 자동인식 신호기	보행신호 음성안내 보조장치
구성요소	센서부, 제어부	센서부, 제어부, 표출부
검지영역	횡단보도 대기공간 (면)	횡단보도 대기공간 (선)
설치장소	보호구역 보행자가 적은 지방부 도로	보호구역
관련규정	보행자 자동인식신호기 표준지침	보행신호 음성안내 보조장치 표준지침

### 2.5.2 보행자 자동인식 신호기

#### 1) 성능 및 검지 기준

- ① 보행자 자동인식 신호기 표준지침에서 정의하고 있는 필요조건, 센서부 구조 및 성능, 성능기준 및 검지기준을 만족하여야 한다.
- ② 시험·검사·보증 및 오류시 대처방안에 대한 사항도 준용한다.

#### 2) 시험 및 검사

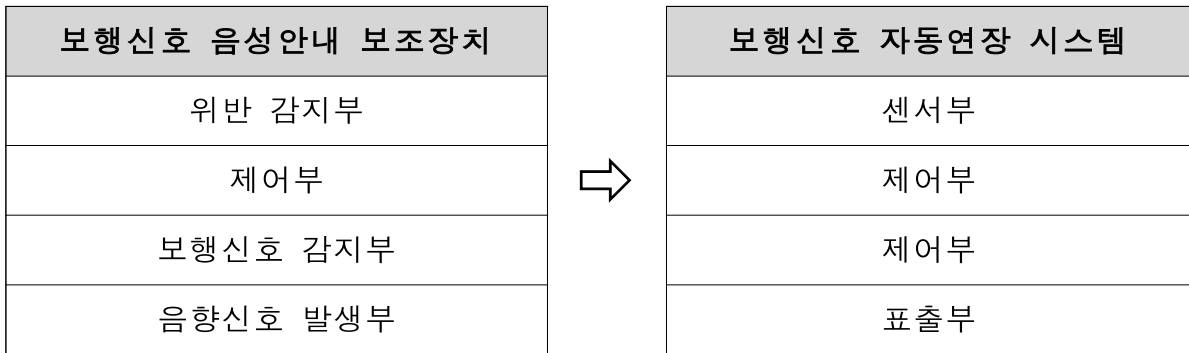
- ① 보행자 자동인식 신호기 성능시험 방법에서 정의하고 있는 평가 항목, 평가 방법 및 평가 기준을 준용한다.
- ② 보행자 자동인식 신호기 환경시험의 경우 본 규격에서 정의하고 있는 환경시험으로 대체가 가능하다.

### 2.5.3 보행신호 음성안내 보조장치

#### 1) 시스템 구성

- ① 보행신호 음성안내 보조장치 표준지침에서 정의하고 있는 장치구성은 본 규격서에서 정의하고 있는 보행신호 자동연장시스템의 구성요소와 아래와 같은 관계를 가지고 해당 기능을 수행한다.

<표 4> 통합시스템 기능 수행



- ② 통합시스템에서 음향신호 발생부와 표출부인 스피커에서는 다음과 같이 표출한다. 다만, 도로관리청의 요청이 있으면 아래 표의 내용과 다른 음향신호를 표출할 수 있다. 이 경우 경찰서 등 관계기관과 협의하여 결정한다.

<표 5> 통합시스템 스피커 표출 음향신호

보행신호	상황	표출 음향신호
적색	무단횡단 감지 시	『위험하오니 인도로 이동해 주십시오.』
녹색	횡단 감지 시	『좌우를 살 핀 후, 건너가십시오.』
녹색 점멸	횡단 감지 시	『신속히 안전한 인도로 이동하세요.』
연장 시	추가 횡단 감지 시	『다음 신호에 건너세요.』

## 2) 시험 및 검사

- ① 보행신호 음성안내 보조장치 표준지침 중 검사 및 시험에서 정의하고 있는 일반사항, 구조검사 및 기능시험에 대한 요구기능, 검사 절차 및 평가기준을 준용한다.
- ② 보행신호 음성안내 보조장치의 성능시험(환경시험)의 경우 본 규격에서 정의하고 있는 성능시험으로 대체가 가능하다.

## 제 3 장 성능 검사

### 3.1 개요

#### 3.1.1 검사 목적

본 규격에서 정의하고 있는 시스템 구성요소에 대한 물리·기계적 사양 및 요구 성능 검증을 통해 시스템 동작 신뢰성 및 내구성에 대한 검증을 위해 검사를 시행한다.

#### 3.1.2 검사 구분

- 성능시험과 현장시험으로 구분한다.
- 성능시험은 공인시험기관에서 실시한다.
- 성능시험에서 완제품 시험이 어려운 경우, 부품별로 시험을 실시하며, 동일 모델에 대해 1년 이내 시험을 한 경우 생략할 수 있다.
- 현장 설치 전 성능시험을 실시하고 필증을 득해야 한다.
- 현장 설치일(검수일)로부터 36개월 이내에 재질의 결함이나 제조상의 원인에 의하여 기능상 고장이 발생할 경우에는 제조(또는 설치)회사의 부담으로 즉시 수리 또는 교체하여야 한다.

#### 3.1.3 통합 시스템의 검사

- 보행자 자동인식 신호기 또는 보행신호 음성안내 보조장치 등과 통합하여 단일 시스템으로 개발한 경우 ‘2.5 타 시스템과의 통합’에서 정의하고 있는 사항을 만족하여야 한다.
- 이 경우 검사기관에서는 통합 시스템에 검사 결과를 통합 시스템 시험성적서의 형태로 발급한다.



### 3.1.4 시각장애인용 음향신호기와의 연동 시험

- 시각장애인용 음향신호기 고유의 기능을 방해하지 않도록 검사 시료기는 표출부 기능의 일부를 중지할 수 있어야 한다.
- ① 시각장애인용 음향신호기와 검사 시료기를 동시에 작동할 수 있도록 구성한다.
- ② 검사 시료기가 ‘<표 4> 통합시스템 스피커 표출 음향신호’의 상황별로 음향 출력됨을 확인한다.
- ③ 시각장애인용 음향신호기의 송신기를 조작하여 음향이 출력되는 것을 확인한다.
- ④ 시각장애인용 음향신호기에서 음향이 출력 중 검사 시료기가 ‘<표 4> 통합시스템 스피커 표출 음향신호’의 상황별로 음향 출력되지 않음을 확인한다.
- ⑤ 검사 시료기가 ‘<표 4> 통합시스템 스피커 표출 음향신호’의 상황별로 음향 출력 중 시각장애인용 음향신호기를 작동시켜 검사 시료기의 표출부 기능이 중지되는 것을 확인한다.

## 3.2 성능시험

한국산업규격(KSA 0006) 시험장소의 표준상태에 따른다.

### 3.2.1 온도/습도 시험

- 환경시험은 온도와 전압의 극한값에서 정상적으로 작동하는지를 시험하기 위한 것으로, 온도 극한값은 -34℃와 74℃, 그리고 전압 극한값은 AC 190V와 AC 250V, 습도는 저온에서는 OFF, 고온에서는 18% R.H.로 유지한다.
- 시험절차와 방법은 다음과 같다.

#### 가) 저온 저전압 시험

##### ① 시험조건

- |                         |               |
|-------------------------|---------------|
| • 환경 시험기(Chamber)문 : 닫음 | • 온 도 : -34 ℃ |
| • 전 압 : 정격전압에서 정격하한전압   | • 습도 제어 : OFF |

- ② 정격전압(교류 110V/교류 220V)에서 수신기를 정상 동작하면서 환경 시험기(Chamber)의 온도를  $-34^{\circ}\text{C}$ 까지 낮춘 후 5시간 지속 후 정격하한 전압(교류 90V/교류 190V)을 인가한다.
- ③ 수신기의 모든 기능을 시험한다.
- ④ 수신기로부터 약 5시간 전원을 제거하였다가 전원을 복구한 후에 수신기의 모든 기능을 시험한다.

나) 저온 고전압 시험

① 시험조건

- 환경 시험기(Chamber)문 : 닫음
- 온 도 :  $-34^{\circ}\text{C}$
- 전 압 : 정격하한전압에서 정격상한전압
- 습도 제어 : OFF

- ② 환경 시험기(Chamber)의 온도  $-34^{\circ}\text{C}$ 에서 습도 제어부를 Off로 하고, 입력 전원을 정격상한전압(교류 130V/교류 250V)으로 인가한 후 수신기를 약 1시간 동안 동작시키며 모든 기능을 시험한다.

다) 고온 고전압 시험

① 시험조건

- 환경 시험기(Chamber)문 : 닫음
- 온 도 :  $74^{\circ}\text{C}$
- 전 압 : 정격전압에서 정격상한전압
- 습도 제어 :  $74^{\circ}\text{C}$ 에서 상대습도 18%

- ① 정상전압에서 수신기를 정상 동작하게 하고 환경 시험기(Chamber)의 온도를 시간당  $17^{\circ}\text{C}$ 만큼  $74^{\circ}\text{C}$ 까지 상승시킨다. 입력전압은 정격상한전압을 인가 하여 시험 사항을 점검한다. 최고 습도를 95%가 넘지 않도록 재조정한다.
- ② 수신기가 증가되는 온도와 해당 상대습도에서 정상 작동하는지 확인한다.

라) 고온 저전압 시험

① 시험조건

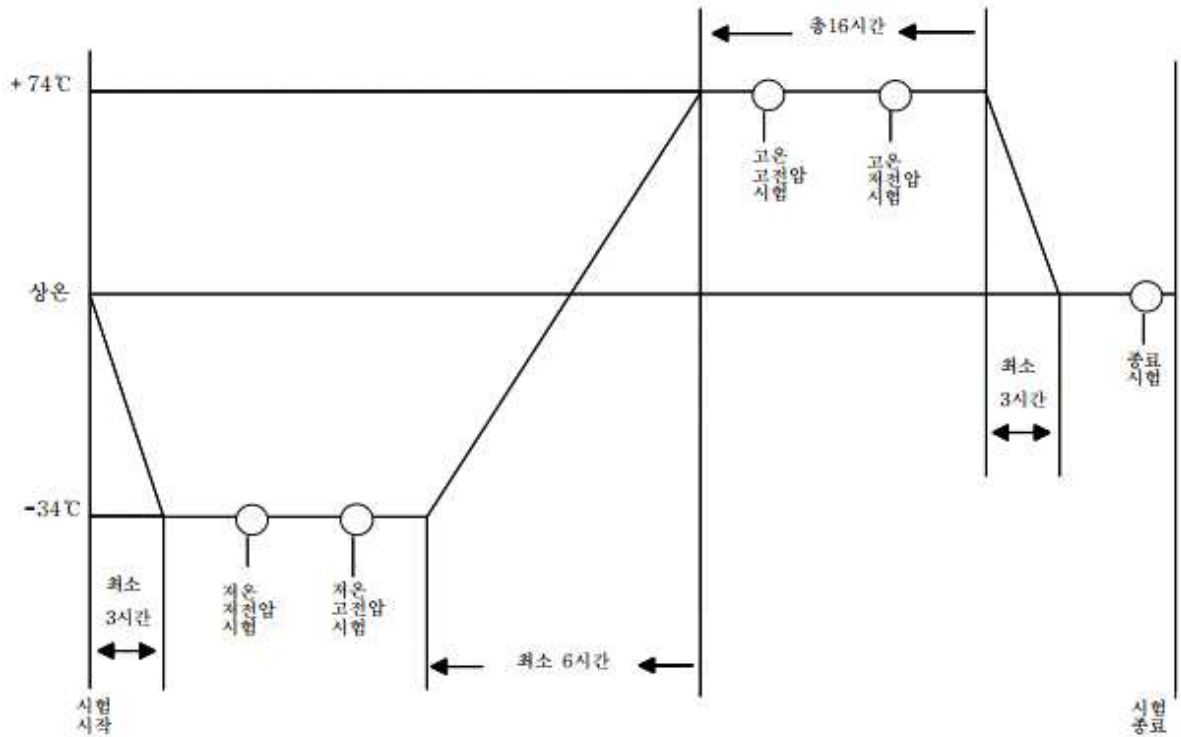
- 환경 시험기(Chamber)문 : 닫음
- 온 도 : 74℃
- 전 압 : 정격상한전압에서 정격하한전압
- 습도 제어 : 상대습도 18%

② 환경 시험기(Chamber)의 온도 74℃, 정격하한전압을 인가한 후 수신기를 정상 상태로 약 1시간 동안 동작시킨다. 모든 기능이 동작되는지 확인한다.

마) 시험 종료 후 검사

- ① 검사 수신기를 정상 동작시킨다.
- ② 입력전압을 정격전압으로 조정한다.
- ③ 환경 시험기(Chamber)를 실온(15℃ ~ 27℃ 정도)으로 조정, 습도제어부를 Off 상태로 한다.
- ④ 수신기의 동작이 이상 없이 반복 수행되는지 확인한다.
- ⑤ 시험되는 수신기를 약 1시간동안 실온에서 적응시키고 모든 기능이 동작 되었는지 확인한다.

- 성능시험 진행순서(PROFILE) : 성능시험의 순서 및 온도 변화는 아래의 그림과 같다.



<그림 4> 성능시험 진행 순서

### 3.2.2 내수성 시험

- ① 시스템을 시험기에 넣고 수직에서 60°각도로 전 부위에 약 10분간 물을 뿌린다. 이 경우 살수량은 약 10mm/min ~ 20mm/min으로 한다.
- ② 내수성 시험을 하고 시료의 내면에 잔류수분이 있어서는 아니 된다.

### 3.2.3 진동시험

- ① 진동시험은 1G의 힘에서 33Hz의 주파수로 x, y, z축별로 각각 2시간씩 시험한다.
- ② 시험 후 내부 부품의 느슨함 또는 다른 물리적 손상이나 동작 상태 등에 이상이 있어서는 아니 된다.

### 3.2.4 전기시험

#### 1) 절연저항시험

- ① 절연저항시험은 보행자 감응 장치의 전원입력단과 함체에 직류 500V를 1분간 인가하여 측정한다.
- ② 절연저항시험을 하였을 때 10MΩ 이상이어야 한다.

#### 2) 내전압 시험

- ① 내전압 시험은 보행자 감응 장치의 전원입력단과 함체에 정격전압에 따라 아래 표에서 규정한 시험 전압을 인가한다.

<표 6> 내전압 시험

정격 전압	시험 전압
AC 150V 미만	AC 1,000V
AC (150~300)V	AC 1,500V

- ② 내전압 시험을 하였을 때 1분간 견디어야 한다. 즉, 불꽃방전과 연기발생이 없고, 시험이 끝난 후 정격전압을 인가하였을 때 정상 동작을 해야 한다.
- ③ 과전류 차단조건(C/L) : 최대 10mA

#### 3) 퇴 임펄스시험

- ① 퇴 임펄스시험은 보행자 감응장치의 전원 입력단에 정격전압을 인가한 상태에서  $1.2 \times 50 \mu s$ , 5000V 또는  $8 \times 20 \mu s$ , 3kA의 임펄스를 극성별로 3회 인가한다.
- ② 퇴 임펄스 전압을 인가한 후, 보행자 감응장치는 불꽃 방전 및 연기 발생이 없고, 시험이 끝난 후 정격전압을 인가하였을 때 정상 동작을 해야 한다.  
(관련참조규격 : IEEE 587(ANSI C62.41))

#### 4) 소비전력, 역률 및 총 고조파 함유율 시험

- ① 본 시스템에 정격전압을 인가하여 10분간 안정화시킨 후, 소비전력, 역률 및 총 고조파 함유율을 측정한다.
- ② 측정하였을 때, 2.4의 ⑧에서 정한 기준에 적합해야 한다.

### 3.3 현장시험

#### 3.3.1 개요

현장시험은 본 장치가 도로 현장에 설치 완료된 후, 보행자 검지와 보행신호 요청 등 장치의 정상 작동 여부를 검증하는데 목적이 있다. 현장시험은 연장 성공률과 연장정확도에 대한 검증을 진행한다.

현장시험은 설치되는 시스템에 대하여 설치장소에서 전수검사를 원칙으로 하며 시험은 주간 및 야간으로 구분하여 진행한다.

#### 3.3.2 연장성공률 및 연장정확도

##### 1) 요구성능

다양한 횡단 상황에서 보행신호 연장이 적절하게 이루어지는지, 연장 완료 후 신호 전환이 적절히 이루어져 차량 녹색 시간의 낭비가 없는지 확인한다.

$$\text{연장성공률(\%)} = \frac{\text{신호연장 횟수}}{\text{연장 필요시 횡단횟수}} \times 100$$
$$\text{연장정확도(\%)} = \frac{\text{횡단종료 후 2초 이내 신호전환 횟수}}{\text{연장횟수}} \times 100$$

## 2) 검사방법

- ① 신호 주기 및 보행신호(녹색, 녹색점멸) 시간을 확인한다.
- ② 보행자(피시험자)는 보행신호 녹색 등화 후 횡단보도에서 대기하다가 녹색신호가 점멸로 전환되면 횡단을 시작한다.
- ③ 보행속도를 녹색신호 연장이 필요한 속도로 횡단한다.
- ④ 보행신호 연장 여부를 기록한다.
- ⑤ 보행자 횡단 완료 후 신호 전환 시까지의 소요 시간을 기록한다.
- ⑥ 피험자는 보행속도변경횡단, 대각횡단, 2명 순차횡단, 양방향동시횡단 등 다양한 횡단 사례를 확인할 수 있도록 반복 시험을 진행한다.
- ⑦ 피험자는 휠체어, 유모차, 우산, 목발 등의 보조기구를 활용하여 다양한 보행자 인식률을 확인할 수 있도록 반복 시험을 진행한다.

## 3) 검사 횟수 및 평가 기준

- ① 총 50회(주간 25회, 야간 25회)의 시험을 반복한다.
- ② 연장성공률은 95% 이상인 경우 합격으로 판정한다.
- ③ 연장정확도는 95% 이상인 경우 합격으로 판정한다.