

# 광센서 감지시스템

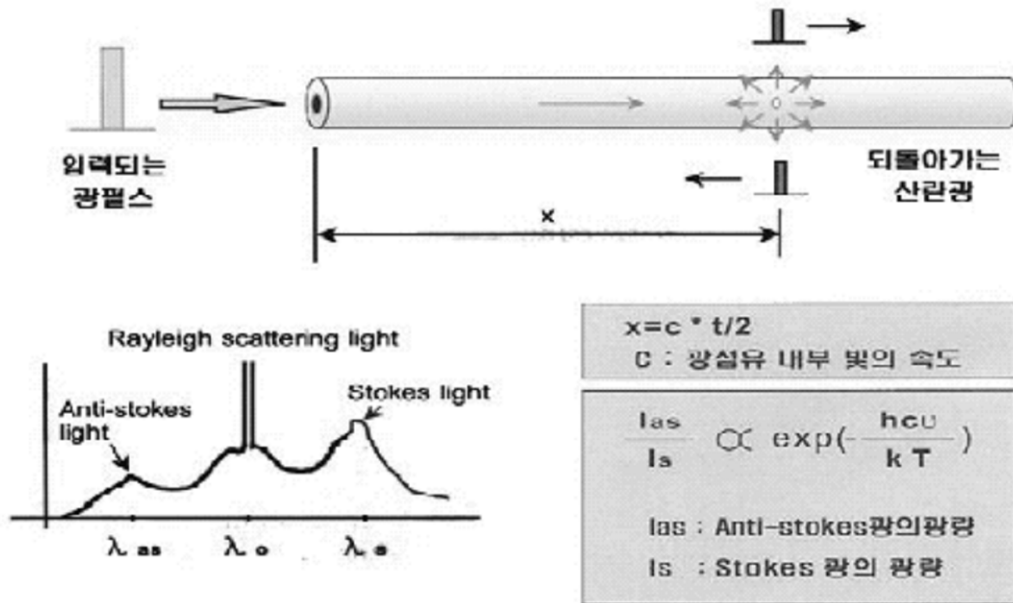
발화위치 및 화재진행 방향을 신속히 파악하기 어렵고 화재 발생시 화염이 순식간에 벨트 컨베이어, 터널 및 탱크저장소 등의 화재에 최적의 감지설비용으로 최근에 개발되어 적용되고 있는 광센서 감지시스템에 대하여 간략히 소개한다.

## 1. 광센서 감지시스템의 작동 원리

## 2. 광센서 감지시스템의 특징

광센서 제어장치(중계기) 내부의 광원에서

• 광센서 감지시스템은 광케이블을 감지 매체로



Laser Pulse를 발사하여 광센서 케이블의 각 지점에서 분산, 산란되는 레이저 펄스를 제어장치에서 전송받아 각 위치별 온도 및/또는 온도 상승률을 판독하여 과열 및 화재지점을 측정한다.

사용한다는 점에서 기존의 전기 케이블 감지 센서와는 현저히 다른 인텔리전트형 감지시스템이다. 이 새로운 온도 측정 시스템은 한 가닥의 광섬유 케이블을 사용하기 때문에 경량화, 소형화 등이 가능하며, 또한 전자파 장애

등에 전혀 영향을 받지 않고 광기술을 활용하여 방호대상물 전체 길이의 온도를 분석, 측정하는 것이 가능하다.

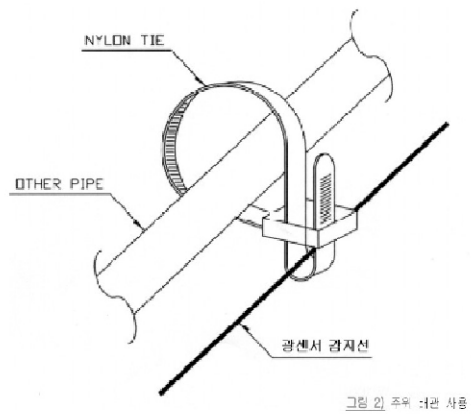
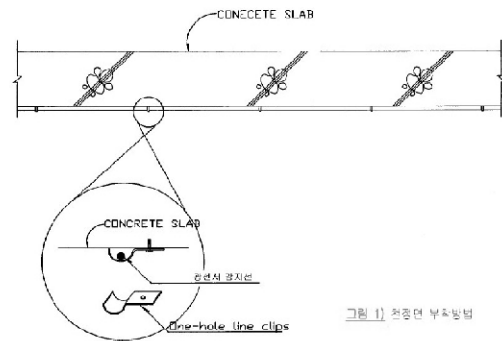
- 광센서 감지시스템은 광범위한 구역의 온도 분포를 한 가닥의 광섬유로 정밀 측정할 수 있는 감지센서 시스템이다. Thermocouple 등을 사용하는 재래식 온감지센서는 주로 단일지점 또는 부분구역의 온도를 측정하여, 넓은 지역의 온도 분포를 측정하기 위해서는 엄청난 비용이 들며 거의 실현 불가능하다.
- 광센서 감지시스템은 크게 Controller인 중계기와 핵심 요소인 광센서 케이블로 구성되며, 방호구역의 길이와 경보온도를 자유자재로 설정할 수 있다. 정온식, 차동식, 그리고 이 두 가지를 합한 보상식으로도 경보온도를 설정할 수 있다.
- 광센서 케이블 자체는 하나의 루프시스템으로 루프의 양끝이 Controller에 연결되게끔 설계할 수도 있다. 이중종단방식의 루프 시스템으로 설계할 경우, 신속한 Cycle time 과 함께 정확하고 정밀한 온도 측정을 기하는 한편, 케이블의 단선 또는 파손 시에는 이를 자동으로 감지함으로써 광센서 감지시스템이 2개의 단일종단 감지센서로서 종단 없이 작동할 수 있게 된다.

### 3. 광센서 감지시스템의 설치 방법

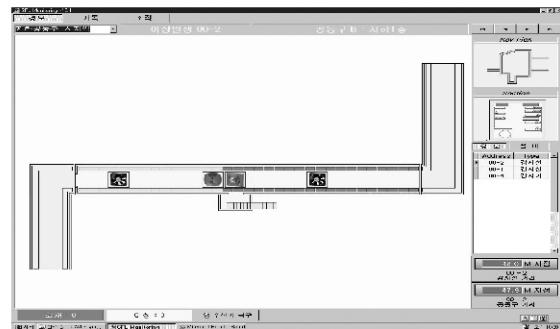
- 광센서 케이블과 중계기를 단일종단방식(Single-Ended, CLASS "B") 및 이중종단방식(Double-Ended, CLASS "A")으로 모

두 설치할 수 있다.

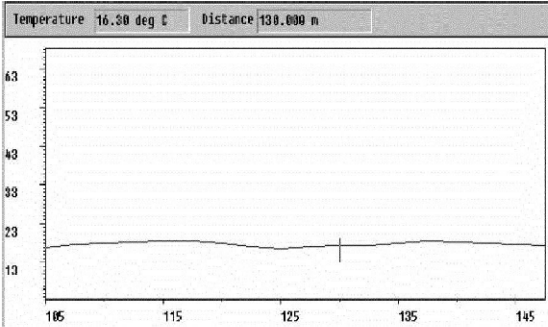
- 별도의 배관이 필요 없이 광센서 감지선을 감지구역의 타 설비 배관 등 주변의 구조물을 이용하여 다음과 같이 설치한다.



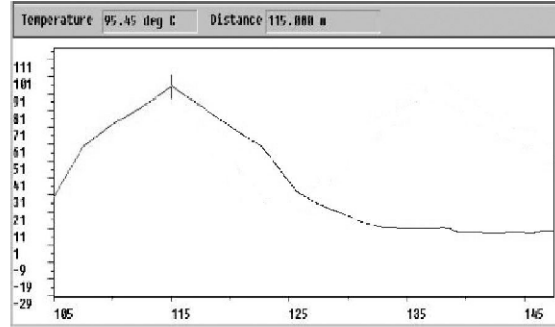
### 4. 광센서 감지시스템의 표시 화면



[화재 표시 화면]



[정상시 온도그래프 화면]



[화재시 온도그래프 화면]

### 5. 광센서 감지시스템의 장점

- 광센서 케이블 전장에 걸쳐 과열 지점의 위치를 케이블 길이 1m 내외 범위에서 신속, 정확히 감지할 수 있다.
- 1개 Loop를 2~12km까지 연결, 5~20초 이내에 과열지점을 파악할 수 있다.
- 기존의 감지기 설치가 어려운 위험 지역 및 층고가 높은 지역에 손쉽게 설치할 수 있다.
- Stainless Steel 튜브관 내에 광센서가 내장되어 있어 튼튼하면서도 열에 아주 민감하며, 가볍고, 유연성이 높아 어느 장소에나 설치하기가 용이하고 최장 30년까지 사용할 수 있어 수명이 반영구적이다.
- 광센서 제어장치(중계기)에서 나간 광센서 케이블이 제어장치(중계기)로 되돌아오도록 설치하는 이중종단방식(Double-ended), 즉 Loop Back방식으로 설치할 경우, 광센서 케이블의 단선 또는 절단에 의한 파손 시에도 중단 없는 온도 측정이 가능하여 시스템을 안전하게 계속 사용할 수 있다.

### 6. 광센서 감지시스템의 적용 분야

- 넓은 공간 : 지하가, 창고, 공장, 격납고
- 긴 공간 : 지하공동구, 전력구, 터널
- 방폭 공간 : 석유화학플랜트, 유류창고, LNG Tank, 위험물 저장탱크
- 특수 환경 : 원자력·화력 발전소, 변전소
- 미관 지역 : 문화재보호시설, 박물관
- 방수지역, 분진지역 등 일반감지기 설치가 용이하지 않는 장소

## 7. 기존 정온식 감지선형과의 비교

구 분	정온식 감지선형 (기존)	광센서 감지시스템 (신형)
감지 매체	2가닥 절연 구리/철 도체	난연성 광섬유 케이블
감지 방식	정온식	차동식, 정온식, 보상식
감지 원리	온도상승시 내부 도체의 단락/절연 파괴 감지	Laser에 의한 전 구역 Analogue 타입 온도 감지
형 식	방수형 1종, 70, 90, 130℃	방수형, 재용형, 아날로그식
설치높이	0~4m 미만의 장소	0~20m 이상
최대길이/방호구역	1km	2km ~ 12km
전체감지시간	2분 이상	15초 ~ 20초
감지온도	70, 90, 130℃	-40 ~ 90℃
예비경보온도 조정	불가능	가능
경보온도 조정	불가능	가능
재사용가능	불가능	가능
단선 감시	가 능	가능
단락 감시	불가능	가능
감지 속도	늦은 감지	신속한 감지
화재지점 감지능력	정확한 과열지점 감지불가능	1m 내외에서 과열지점 감지

- 정리 : 방재설비부 과장 최문수