

# 출렁다리및 특수교 처짐 광처짐계 무인상시 계측 및 알람시스템

특허 제10-1698835호



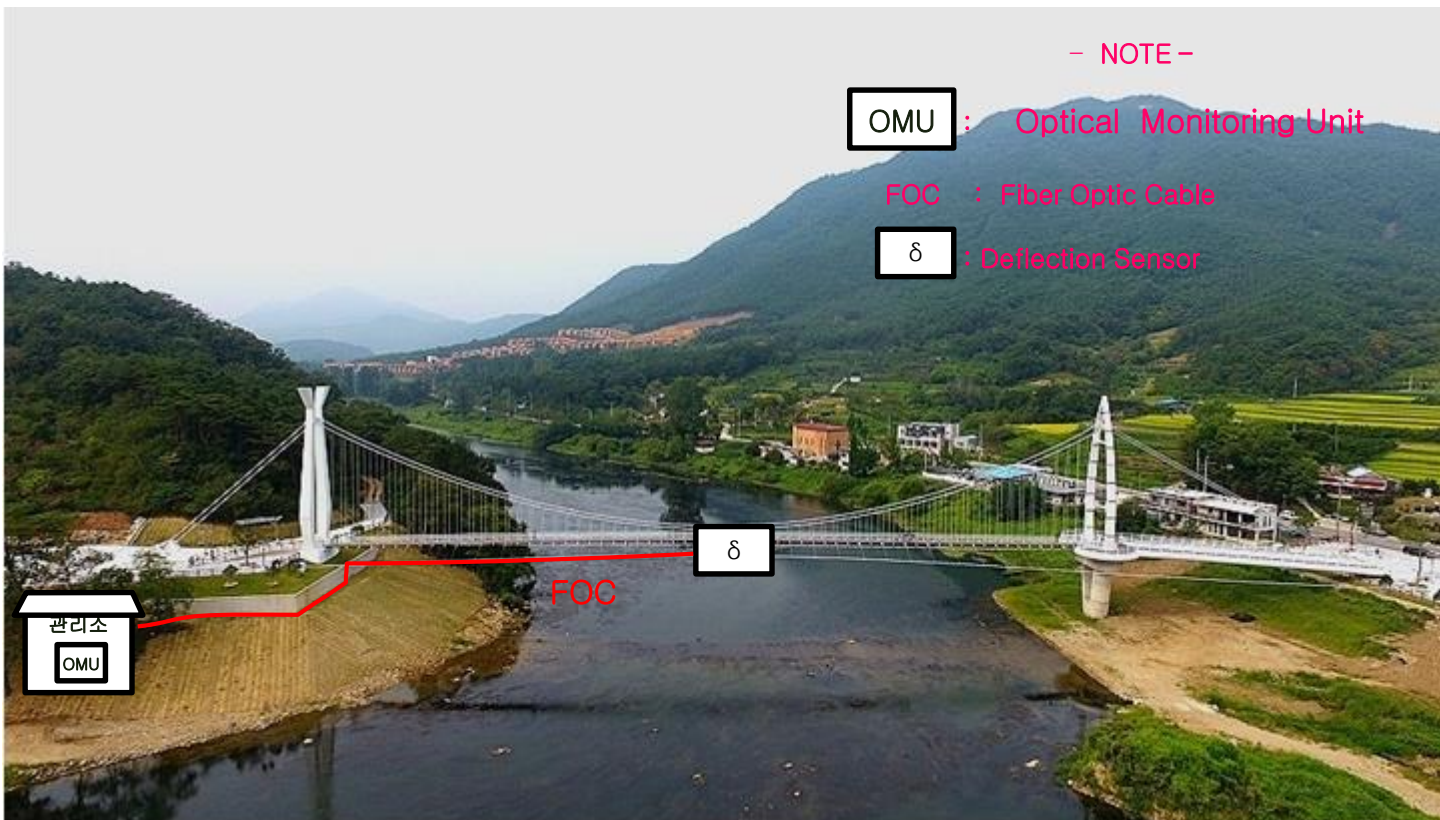
- 현장에 전원공급이 필요 없음
- 고장이 없고 유지보수 단순
- 반영구적 사용 수명
- 1M 거대 처짐 원격 무인상시 계측 가능
- 단일 광측정기에서 다 항목 통합 계측 가능, 8ch x 10KM
- 현장에 비전기성 수동소자만을 사용

- NOTE -

OMU : Optical Monitoring Unit

FOC : Fiber Optic Cable

$\delta$  : Deflection Sensor



화이버트론(주)

[www.fibertron.co.kr](http://www.fibertron.co.kr)

경기도 용인시 기흥구 동백중앙로 16번길 16-4  
에이스동백타워 1동1405호 (우) 17015  
이메일: doctorbaekorea@gmail.com  
T : 031 - 893 - 5612 / M : 010 -3783 - 4681  
F : 070 - 7452 - 5613

## 광 처짐계측 개요

S = 1KM, 현장 조건



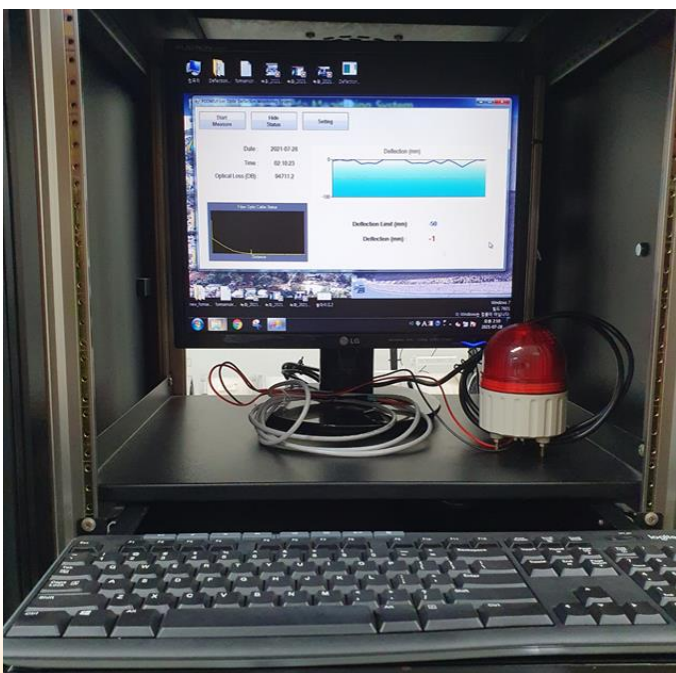
광측정기 SET

광케이블

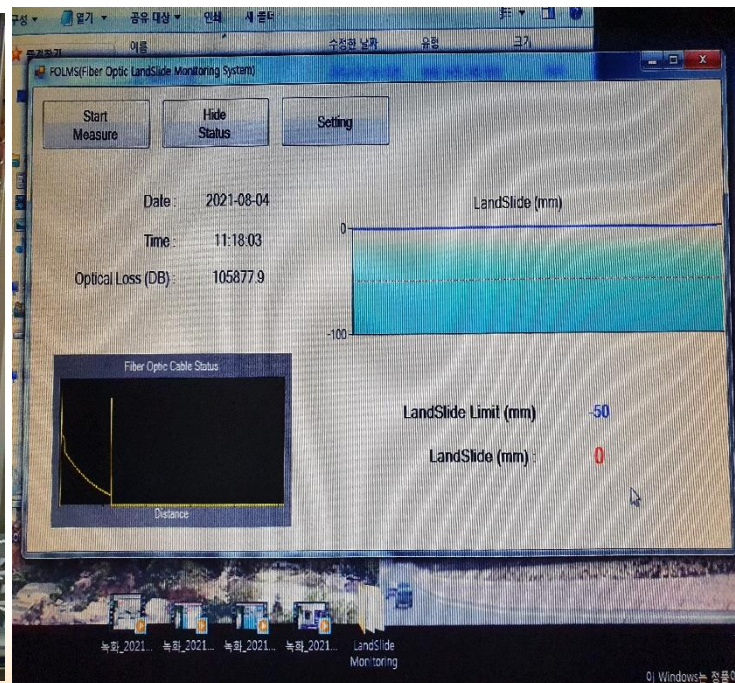
광처짐센서

출렁다리 혹은 특수교 상판의 중앙에 광처짐센서를 부착하고 인근 관리소 광측정기와 광케이블을 통하여 직접 연결하고 적외선 레이저 펄스를 주기적으로 입사시켜가며 광처짐센서에 맞아 되돌아오는 반송광으로부터 연직처짐을 실시간 계측하여 표시·저장하고 위험시 알람을 발생하고 관리자에게 상황을 전파하도록 작동함.

## 광측정기의 작동



광측정기 SET



광측정기의 상태창

## 광 처짐계측 시스템 구성도

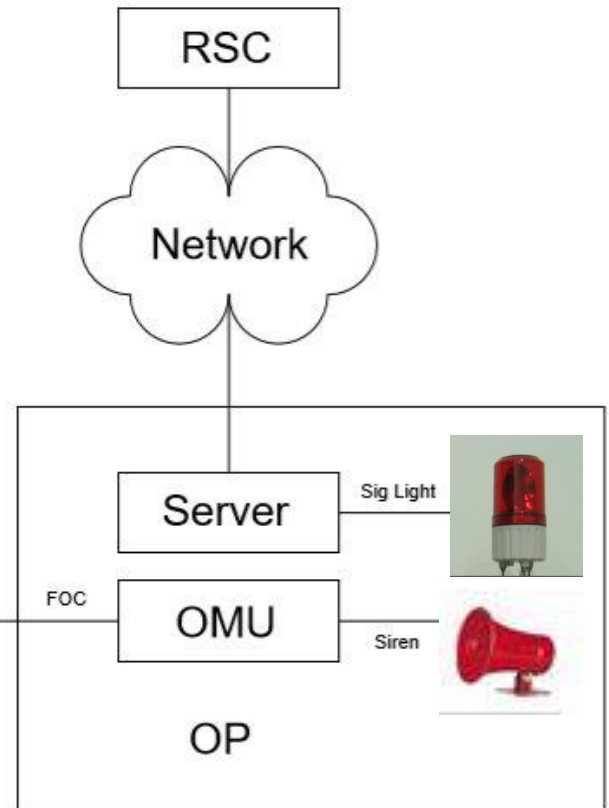
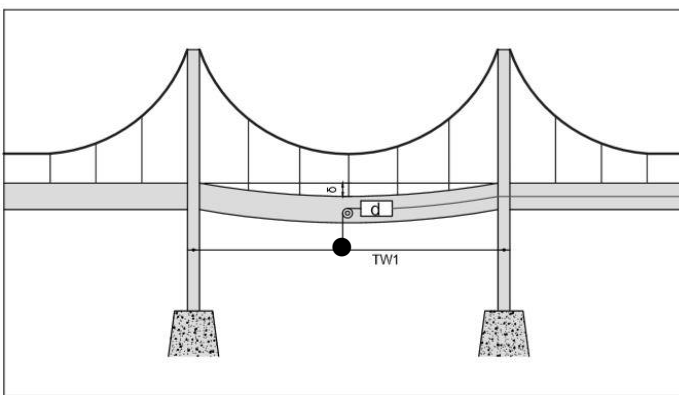
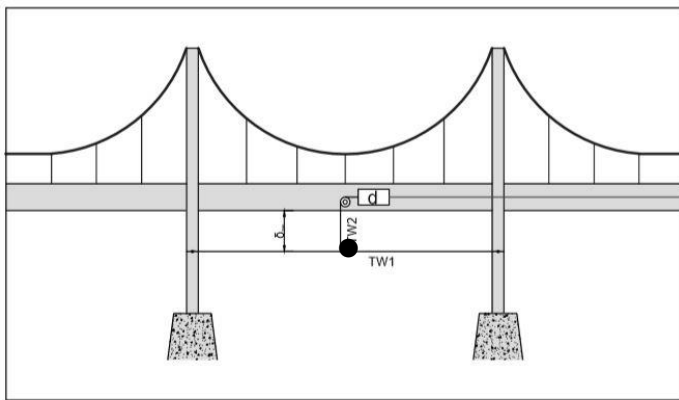
### Note 1

RSC : Remote Security Center  
원격상황실

OMU : Optical Measuring Unit  
광측정기

OP : Observation Post  
관측소

FOC : Fiber Optic Cable  
광케이블



### Note 2

TW : Tension Wire

**d** Fiber Optic Displacement Sensor  
광변위센서

● Balancing Weight  
균형추

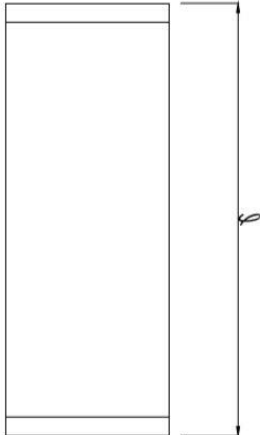

⊙ Roller

## 광측정기 (Optical Monitoring Unit) 사양. 모델 OMU-nP



- 동작모드 : 정상, 시험, 비상, 입력, 중지
- 감지 근원 : 광 손실 변화
- 채널 수효 : n (최대 8ch)
- 위치표시 오차 :  $\pm 15\text{m}$ ,  $\pm 25\text{m}$ , Optional
- 최대탐지거리 : 10KM
- 자동 저장내용 : 경보발생각, 센서위치, 측정치, 경보기준등
- 모니터 : 17" LCD 외장
- O/S : Windows 10
- Interface with CCTV or RTU or SNS : Dry Contacts or Serial Data (RS232, RS422, RS485 etc) Optional
- 경광등 : 12V1A, Siren : 12V0.3A
- 크기 : 19" 4U (177×483×300 mm)
- 소모전원 : 220 VAC / 150Watt 내외
- 동작조건 : 실내/함체

## 광처짐센서 제원

항 목	출렁다리 경간장				광처짐센서 외관
	100M	200M	300M	400M ***	
처짐측정범위, $\delta$	25CM	50CM	75CM	1M	 
센서 길이, $l$	75 CM	1.5 M	2.3 M	3 M	
센서 중량	10KG 내외	15KG 내외	25KG 내외	30KG 내외	
센서 단면, A	100mm x100mm, Approx.				
센서 재질	스텐레스강, 플라스틱, 광케이블, 도금 철금속등 수동소자				
센서 위치	상판 측면, 밑면 등				
정밀도	$\pm 2.5\%$ , $\pm 1\%$ , $\pm 0.1\%$ FS (현장조건에 가변)				
최대측정거리	10KM현재				
동작온도, $^{\circ}\text{C}$	$-40^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$				
소모 전원	0 Watt				
환경성	습기, 전기, 진동에 무영향				
*사용수명	$\delta =: 0$ to $L/400$ 반영구적 $L < 400\text{M}$				

$\delta =: \delta_c - 1,000$  to  $\delta_c$  deflection limit for  $L > 400\text{M}$



•장치는 출렁다리의 주경간 상판 중앙점과 인근 관리소에 위치한 광측정기와 직접 광케이블을 연결하여 연직처짐을 실시간 원격으로 계량하여 표시•저장하고 위험 시 경보발령 및 재난안전망에 상황 전파가 가능하도록 작동하여야 한다.

• 장치는 주경간장L 상판 중앙점의 연직 처짐을 최대 L/400까지 측정하여 CM단위로 표시하고 그 이하 범위에서 기준치를 설정가능 할 수 있어야 한다.

• 처짐센서는 전기와 무관한 수동소자들만으로 구성되어 전원공급을 필요로 하고 낙뢰, 강풍, 혹한, 혹서, 햇볕, 우천 등 기상 요인에 의한 고장이나 오작동이 없고 유지관리가 단순하며 100% 가까운 신뢰도를 발휘하여 믿고 편리하게 사용할 수 있어야 한다.

## 광처짐계 도입효과

출렁다리는 주로 경관이 빼어난 호수•계곡을 가로질러 관광객이 스릴을 즐길 정도 출렁이도록 설치된다. 출렁다리는 대부분 금속을 사용하여 수많은 볼트와 연결부위가 결합된 구조물이므로 출렁거림이 장기간 지속되면 녹슬거나 이완되어 처짐량의 증가로 나타나다가 그대로 방치하면 결국 붕괴에 이르게 되므로 평소 안전점검과 처짐을 무인 상시 계측하는 것이 필수적이다.

종래에는 출렁다리 처짐을 이를 상시계측할 수 있는 기술적장치가 미비하여 사람에 의한 점검을 실시하고 있으나 야간, 강풍, 폭우, 혹한, 폭서, 지진 등 악기상 시나 관광객 과밀 시등 실제 위험상황에는 점검하지 못하는 한계가 있다.

화재로부터 인명을 지키기 위하여 사람에 의한 소방점검을 실시할 뿐만아니라 반듯이 화재경보기를 설치하듯이 출렁다리도 사람에 의한 점검을 실시하더라도 광처짐계를 설치하여 예상치 못한 사고로부터 인명을 지키는 것이 최우선 과제이다.

또한 출렁다리 안전점검을 광처짐계측 위주로 하고 위험상황 전파 시에 사람이 점검하는 등 사람에 의한 점검을 줄여 하는 방식으로 전환하면 절대안전을 지키면서 비용을 대폭 절감하고 사용수명을 크게 연장할 수있다.

## 타 계측과 비교

항목	전기식 계측기	타 광섬유센서 (FBG Sensor)	광처짐계 (FBL Sensor)
다 항목계측 능력	단일 항목만 측정가능	다수 항목 종합계측 가능	단일 측정기에서 다수 항목 종합계측 가능
변위계측 범위	100mm	100mm	수 m
측정기-센서간 이격거리	수10m이내	미입증	10km현재, 260km장차
상황실과 통신설비	필요	필요	불필요(측정기를 상황실에 놓고 운영가능)
유지보수	현장에 전원공급 및 수시 점검필요	현장 인근 전원공급 및 수시 점검필요	계측현장/인근에 전원공급 및 수시 점검 불필요
환경성	습기,낙뢰,정전기, 고온, 저온, 주변수목등에 성능저하/오작동	저온에 성능저하/손상 주변 진동에 오작동	환경에 기인한 성능저하나 오작동 없음
수명	단기(10년 이하)	장기 반복사용 시 성능저하/손상	반영구적