

Fiber Optic Water Depth Monitoring System

KOR Patent #10-1698835호

반영구적 수심/수위 상시 원격측정및 홍수·해일 경보 시스템

최대 10KM 원격 수심 상시 계측 및 홍수·해일 경보

수위, 파고 측정 가능

측정범위 100M

현장 전기 불필요

유지관리 용이

반영구적 사용수명



화이버트론(주)

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

광측심기 개요



MoU



FOC



WDS

물속에 광측심기를 넣고 충분히 멀리 떨어진 광측정기와 광케이블을 통하여 연결하고 적외선 레이저 펄스를 주기적으로 입사시키며 광측심기에 맞아 되돌아오는 반송광으로 부터 수심/수위/수압/파고/조수간만의 차를 계량하여 표시, 저장하고 홍수 혹은 해일경보를 발령하고 및 관계자와 재난안전망에 상황을 전파한다.

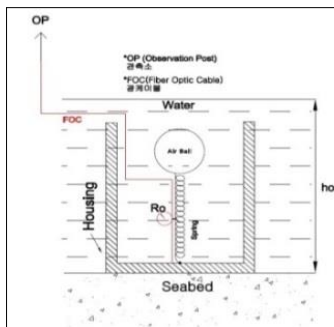


Fig.2 WDS inside, shallow water

광측심기는 물속에 떠있는 고무공이 광케이블링이 탑재된 스프링을 통하여 밑바닥에 연결된 구조를 합니다. 수심이 변하면 고무공과 스프링과 광케이블링도 수축 팽창합니다. 광케이블링의 곡률반경(R)과 광손실도 함께 변하므로 광측정기가 측정한 광손실값L로부터 수심h를 다음 관계식을 이용하여 산출하여 표시

- 저장하고 위험시 상황을 전파하도록 작동합니다. 수심 h와 광손실 L간에 다음 관계가 있음

$$h = x_0 h_0 / [x_0 + 4\pi \{R_0 - (\alpha - \beta \ln L)\}]$$

ho : 10.3m , R0 : 광케이블의 초기곡률반경, α, β : 광섬유 특성 상수

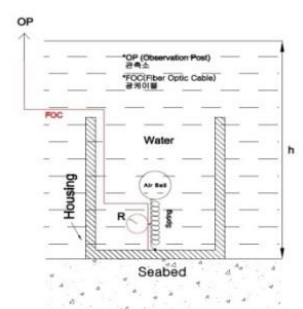


Fig.3 WDS inside, deep water

광측심기는 제조사가 다년간 축적한 광거리감지시스템 기술기반위에 특허 제10-218-0065269호 기술을 적용하여 최근 개발 출시되었다. 광거망은 1982년 배운박사가 국방과학연구소에서 광레이다 원리에 의하여 발명한 이래 현재까지 40년간 꾸준히 성능향상하며 국내 청와대 등 주요시설과 사우디 왕궁/국방부, 쿠웨이트 외무성, 싱가포르 국방부, 대통령궁 등 해외8개국의 저명한 시설에 설치되어 년중 무에라, 100% 탐지, 15m정확도 위치 표시 등 탁월한 성능을 발휘하며 세계적으로 유일무이한 무결점 주요시설보호시스템으로 평판을 축적하고 있습니다.

전기식 수위계와 광측심기의 성능 비교

항목	타 수위계측기(초음파, 전자파, CCTV)	광측심기
• 측정거리	수10M (수위센서- 측정수면과의 거리)	최대 10KM(광측정기-광측심기간 광케이블 길이)
• 계측대상	수위	수심, 수위, 파고
• 적용 지역	<ul style="list-style-type: none"> 교각, 저수지 뚝, 하천 뚝 인근 수위측정 가능 저수지 중앙, 하천 중앙, 계곡, 배수지, 지하도, 바다 등 원거리 수위측정 제한 	<ul style="list-style-type: none"> 교각, 저수지 뚝, 하천 뚝 인근 수위측정 가능 저수지 중앙, 하천 중앙, 계곡, 배수지, 지하도, 바다 등 원거리 수위측정 가능 지하수, 화산/심해 용천수 탐사가 가능
• 오작동	<ul style="list-style-type: none"> 낙뢰, 폭우, 폭설, 안개, 고온 등 악천 후시 오작동. 부유물, 주변 잡목 등에 오차 	<ul style="list-style-type: none"> 악천후 영향 없음 부유물, 주변 잡목 등 영향 없음
• 관리유지	<ul style="list-style-type: none"> 주기적으로 배터리를 교체하거나 전기공 급설비 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 전원 불필요
• 수명	사용수명 제한(5년 내외)	반영구적(15년 이상 추정)

시스템 성능

시스템 구성	광측정기 MoU - 광케이블 FOC - 광측심기WDS
측정거리	10KM 현재, 260KM 장차
Ch 수효	8
측정범위	5M, 10M, 30M, 60M, 100M (현장조건에 맞춤)
정확도	±5%, ±1%, ±0.1% FS

광측심기 - 고정형



Model: WDS-HM - Fix

- 측정범위 : H meter
- 치수 : 500Φx700 (크기와 외관은 현장조건에 가변)
- 재질 : 금속/PVC Housing, Spring, 고무공, 광케이블
- 동작온도: +5℃ ~ +40℃
- 소모전원: 0 watt
- 무게 : 10kg내 외
- 수동설치

광측심기 - 투하형



Model명: WDS-HM - Drop

- 측정범위 : H meter
- 치수 : 500Φx700 (크기와 외관은 현장조건에 가변)
- 재질 : 금속/PVC하우징, Spring, 고무공, 광케이블
- 동작온도: +5℃ ~ +40℃
- 소모전원: 0 watt
- 무게 : 20kg내 외
- **수상선박이나 헬기에서 투하**

광측정기 MoU (Monitoring Unit)



front



rear

- **Model명: OMU-nP**
- 감지 근원: 광 손실 변화
- 채널 수효: 최대 8ch
- 광섬유 절단 탐지 오차: ±15m or ±25m
- 탐지거리: 10KM
- 저장내용: 경보발생시각, 센서위치, 측정치, 경보기준 등
- 연동기기: CCTV, RTU, SNS
- Interface: Dry Contacts or Serial Data (RS232, RS422, RS485)
- 경고등: 12V1A
- Siren: 12V0.3A
- 크기: 19" 4U (177×483×300 mm)

광측심기 도입효과

해마다 여름철이면 게릴라성 호우로 계곡물이 갑자기 불어 야영객이 떠내려 가거나 하천·배수로가 범람하여 주거지·농경지가 침수되는 피해가 되풀이 되고 있고 지구온난화로 해수면 꾸준히 상승하여 해안지역은 해일·침수피해 위험이 증가하고 있다.

수재해를 줄이기 위하여 여러가지 할 일이 많지만 그중에도 관심지역의 수위를 상시계측하고 위험상황을 알리는 장치가 가장 절실히 필요하다.

종래에는 교각에 눈금을 매기고 카메라로 수위를 관찰하거나 교각이나 뚝에 초음파센서를 놓고 수위를 측정하는 방식을 사용하고 있으나 관측거리(혹은 측정거리)가 수10M에 불과하여 그 이상 멀리 떨어진 저수지나 하천의 한 복판에 대한 수위를 측정할 수없고 계곡이나 배수로 같이 차폐된 지점의 수위를 측정할 수없고 전기를 필요로 하여 오작동이 잦고 수명이 짧아 비용이 많이 드는 문제점이 있다.

종래의 전기식 수위계의 오작동 사례를 들면 다음과 같다.

- 2017.8.24 임진강 군남대 수위계가 낙뢰로 오작동하여 관계자를 당황케 하였고
- 2009.9.5 북한 황강댐 무단 방류로 수위가 급상승하여 야영객 등 6명이 휩쓸렸으나 당시 설치된 영상 및 레이다 수위센서가 고장나 속수 무책이었음.
- 2017.7.16 괴산댐 긴급방류시 수위자동측정장치는 고장난 상태이었음.

이제 광측정기를 도입시 10KM이내 하천, 계곡, 댐, 저수지, 배수로, 우물, 지하수 등의 수심(수위)를 전기없이 광케이블을 이용하여 간편하게 상시 계측하고 위험시 대피하거나 관리가능하며 반영구적으로 오작동없이 사용할 수있어 비용도 크게 절감하며 수재해로부터 안전을 지키고 수자원을 효과적으로 관리할 수있다.



반경10KM이내 광측심기 통합운용도

