

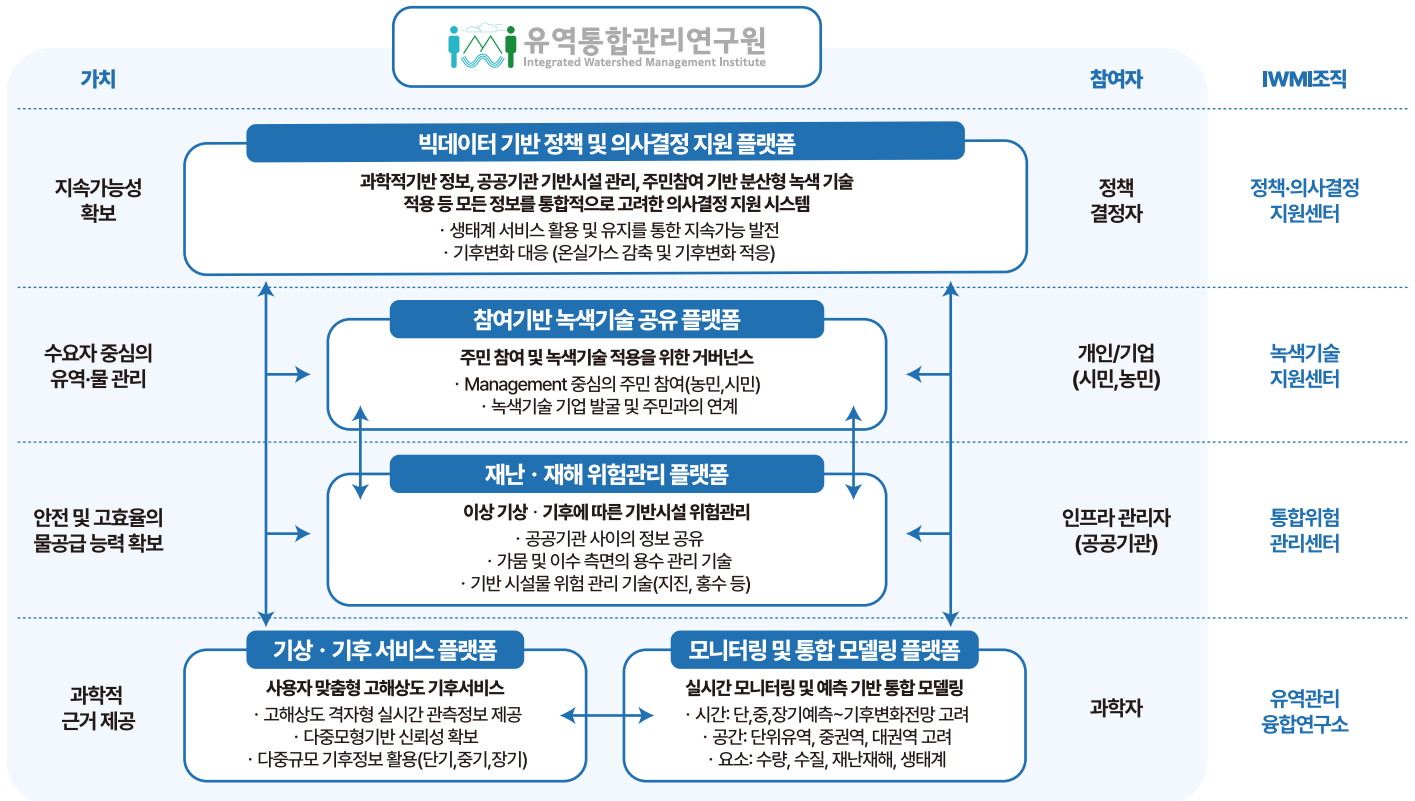
통합 유역 모니터링 플랫폼

Integrated Watershed Monitoring Platform



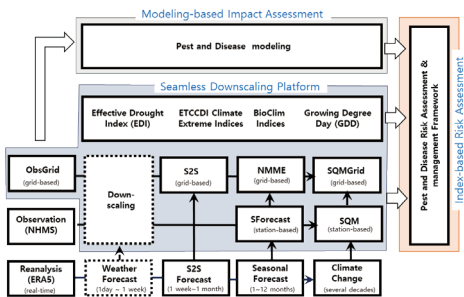
● 회사 소개

· 조직도 및 역할



· 이음새없는 상세 기후자료 생산 패키지 개발

- ☑ 고해상도 격자기반 관측자료 생산: ObsGrid
- ☑ SSP 기반 기후변화 미래 전망 상세 자료 생산: SQMGrid
- ☑ 1~12개월 선행 장기예측 상세 자료 생산: NMME, SForecast
- ☑ 1주~1개월 선행 중기예측 상세 자료 생산: S2S

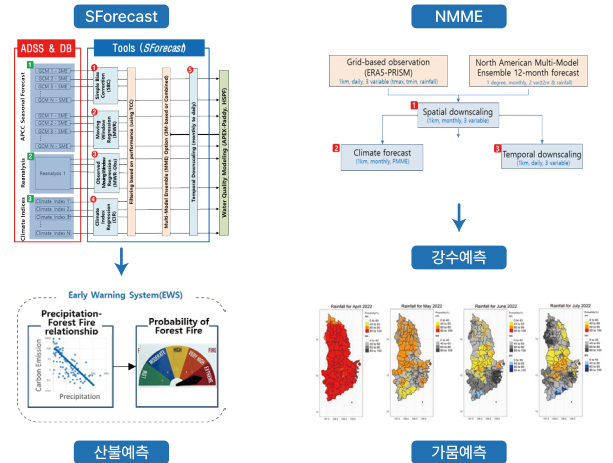


· 통합 농업용수 모니터링 플랫폼 개발 및 운영

- ☑ 실시간 유역 유량 데이터 수집 및 공유



· 가뭄예측 서비스 개발 및 대응방안 수립 지원



· 보급형 자동물꼬 개발

- ☑ 농업용수 이용 효율성 증대
- ☑ 농업비점오염 부하량 저감
- ☑ 논의 온실가스 배출량 저감



· 해외사업



Final Technical Report Component2.4
Innovation for Climate Adaptation and Resilience

● 모니터링 플랫폼 개요

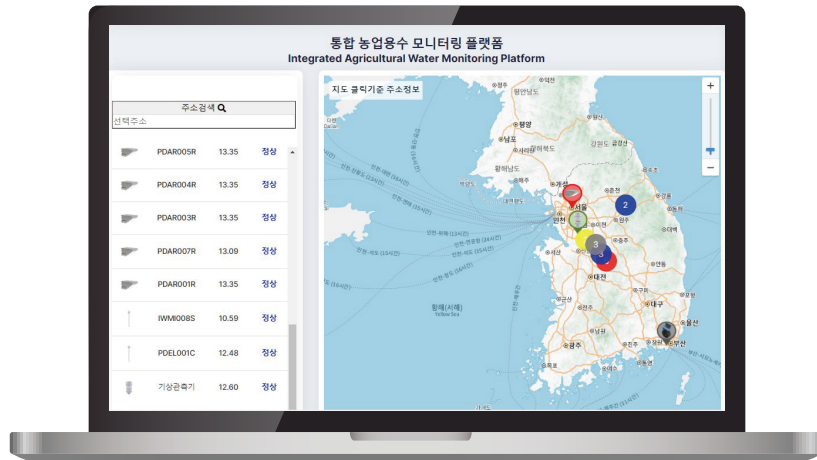
센서, LTE 통신,
데이터 서버, 분석
프로그램 일괄 제공

R 기반 분석 패키지 제공



시스템 경량화를
통한 전력공급없이
장시간 운영 가능

아마존 AWS 기반 데이터 플랫폼 서비스 제공 (No-서버, 프로그램)



SKT LTE-M 통신 서비스 5년 제공

LTE[™]

유역 기반 통합물관리 모니터링을 위한 다양한 센서 제공

관유량계(초음파)

일단위 필지별 용수
공급량 및 배수량



자동급수물꼬

담수 조건에 따른 자동 용수 공급



다층토양수분계

30~50cm 다층
토양수분 및 온도



지하수위계
지하수위



기상관측소

시간단위 강수량, 기온, 풍속, 풍향,
상대습도, 일사량, 일조시간, ETO



초음파수위계

저수지 수위, 수로 수위



레이더유량계

하천 및 수로 표면유속 및
수심→유량 환산



☑ 통신 장애 시 MicroSD 카드 데이터 백업

☑ 태양광 기반 전력 공급 (인산철배터리 12V, 저전력차단 및 진공단열)

● 자동기상관측기



Compact Weather Station

기상관측 시스템은 일체형 기상관측장비로 총 11가지 기상변수(대기온도, 상대습도, 풍속, 풍향, 기압, 조도, 강수량, 일사량, 일조시간, 이슬점온도, 증발산량)를 측정합니다. 계측기의 구조적 안정성으로 극한 환경(태풍, 고·저온 등)에서도 모니터링이 가능합니다.



· 시스템 주요 특징

▶ 통신 모듈

- ☑ SKT LTE-M 서비스 5년 제공 (시그널 테스트기를 활용한 설치 위치 선정)
- ☑ 직관적인 센서 연결 방식 채택을 통한 유지관리 용이

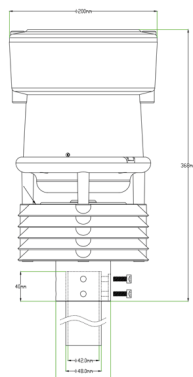
▶ 전원 공급 모듈

- ☑ 20W 태양전지 사용 (충전 악조건 상황에서 30W~50W로 확장 가능)
- ☑ 12Ah 리튬 인산철(LiFePO₄) 배터리 (과충전, 과방전, 과전류 방지 BMS 내장)
- ☑ 시스템 경량화를 통한 안정적인 전력 공급(12Ah 완충 시 충전 없이 13일 작동)

▶ microSD 메모리 카드를 이용한 데이터 백업

· 센서 사양

기상변수	측정범위	분해능	정확도
강수량	4mm/min	0.2mm	±0.4mm
기온	-40~60°C	0.1°C	±0.3°C
풍속계(초음파)	0~40m/s	0.1m/s	±0.5m/s
풍향계(초음파)	0~360°	0.1°	5°
상대습도	0~100%	0.1%	±3%
일사량	0~2000W/m ²	1W/m ²	±5%
기압	300~1100hpa		±0.3hpa
이슬점온도	0~40°C	0.1°C	<0.5°C
조도	0~200Klux	10lux	±3%
일조시간	0~24hr	0.1hr	±5%
Eto	0~80mm/d	0.1mm/d	±25%



· 설치 사례



● 초음파수위계

SGS CE

Ultrasonic Level Meter

초음파 수위측정 시스템은 비접촉 방식으로 수위를 지속적으로 측정가능한 초음파 기술을 기반으로 합니다. 따라서 설치 환경에 따른 간섭을 최소화하고, 측정 수위에 대한 높은 신뢰성을 바탕으로 저수지, 하수처리장, 정수장, 관개수로 등 다양한 분야에 폭넓게 활용할 수 있습니다.



· 시스템 주요 특징

▶ 통신 모듈

- ☑ SKT LTE-M 서비스 5년 제공 (시그널 테스트기를 활용한 설치 위치 선정)
- ☑ 직관적인 센서 연결 방식 채택을 통한 유지관리 용이

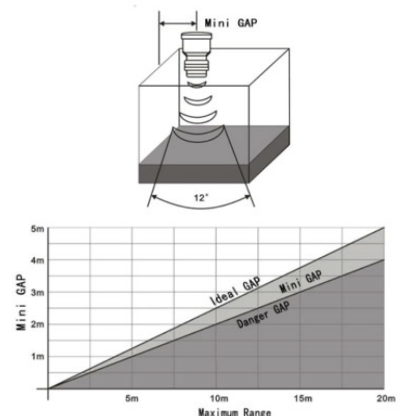
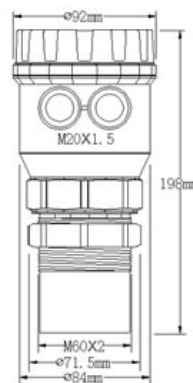
▶ 전원 공급 모듈

- ☑ 7W(이동형) 및 20W(고정형) 태양전지 사용
- ☑ 12Ah 리튬 인산철(LiFePO₄) 배터리 (과충전, 과방전, 과전류 방지 BMS 내장)
- ☑ 시스템 경량화를 통한 안정적인 전력 공급(12Ah 완충 시 충전 없이 13일 작동)

▶ microSD 메모리 카드를 이용한 데이터 백업

· 센서 사양

측정범위	0.4m(불감대) ~ 15m(최대)
주파수	20KHz~ 43KHz
빔각도	12°
분해능	1mm
정확도	+/- 0.25% F.S.
작동온도	-10 ~ 60°C
전원	12~30V DC
출력	4~20mA (디지털: RS485)
보호규격	IP65
사이즈	92(W)x198(H)mm, 60mm 소켓



· 설치 사례



하천(교각형)



산림(센서/제어함 분리)



수로(거치형/스탠드형)



논(이동형)

● 레이더유량계



Radar Water Flowmeter

레이더 유량계는 레이더 평면 마이크로파 기술을 이용하여 물의 속도와 수위를 지속적으로 비접촉 방식으로 측정하여 유량을 계산합니다. 이를 통해 온도, 퇴적물, 하천오염물질 등 환경요인에 영향을 받지 않으며, 관개수로 및 하천의 유량 측정에 널리 사용할 수 있습니다.



· 시스템 주요 특징

▶ 통신 모듈

- ☑ SKT LTE-M 서비스 5년 제공 (시그널 테스터기를 활용한 설치 위치 선정)
- ☑ 직관적인 센서 연결 방식 채택을 통한 유지관리 용이

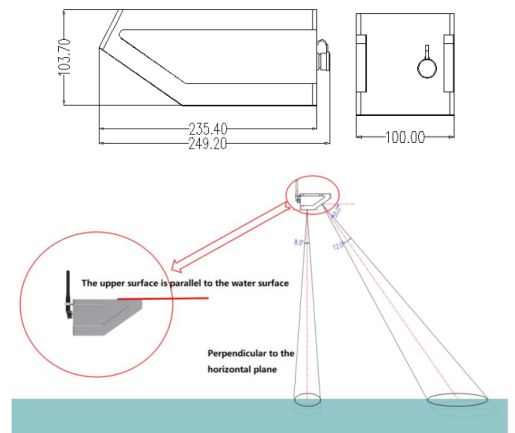
▶ 전원 공급 모듈

- ☑ 20W 태양전지 사용 (충전 악조건 상황에서 30W~50W로 확장 가능)
- ☑ 18Ah 리튬 인산철(LiFePO₄) 배터리 (과충전, 과방전, 과전류 방지 BMS 내장)
- ☑ 시스템 경량화를 통한 안정적인 전력 공급(18Ah 완충 시 충전 없이 13일 작동)

▶ microSD 메모리 카드를 이용한 데이터 백업

· 센서 사양

작동온도	-30 ~ 80°C	빔각도	12°
전원	7~32V DC	정확도	±0.01m/s
보호규격	IP68	수위센서	
유속센서		주파수	80GHz
최대측정거리	40m	측정범위	0~40m
측정범위	0.0m/s~20m/s	빔각도	11°
주파수	24GHz	정확도	±2mm



· 설치 사례



스탠드형(수평/회전식 태양전지)



교량(턴바클형/양카형)



교량(분리형)

● 다층 토양 수분계



Multi-layer soil moisture sensors

다층 토양수분계는 관형(tubular)의 토양 센서로 설치가 쉽고 다층의 토양 내 수분(moisture)과 온도(temperature)를 동시에 측정합니다. 목적에 따라서 3-layer(10~30cm) 또는 5-layer(10~50cm) 중 선택이 가능하며 농경지, 산림, 초원 등에 설치하여 10cm 구간별 실시간 모니터링이 가능합니다.



· 시스템 주요 특징

▶ 통신 모듈

- ☑ SKT LTE-M 서비스 5년 제공 (시그널 테스트기를 활용한 설치 위치 선정)
- ☑ 직관적인 센서 연결 방식 채택을 통한 유지관리 용이

▶ 전원 공급 모듈

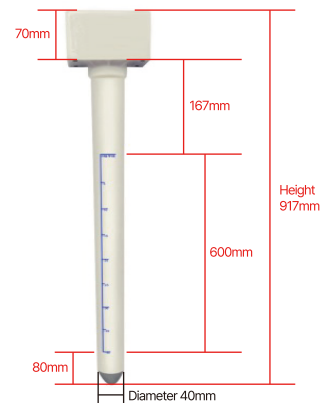
- ☑ 7W(이동형) 및 20W(고정형) 태양전지 사용
- ☑ 12Ah 리튬 인산철(LiFePO₄) 배터리 (과충전, 과방전, 과전류 방지 BMS 내장)
- ☑ 시스템 경량화를 통한 안정적인 전력 공급(12Ah 완충 시 충전 없이 17일 작동)

▶ microSD 메모리 카드를 이용한 데이터 백업

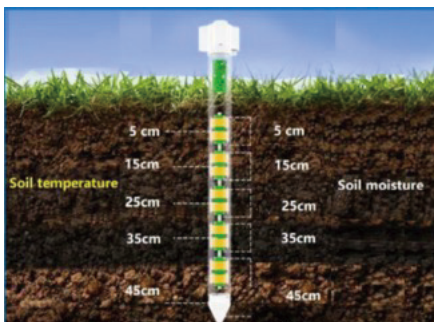
· 센서 사양

작동온도	-40~80°C
전원	5~24V DC
출력	<25mA (디지털: RS485)
보호규격	IP68
토양수분	
측정범위	0~100%

정확도	< 3%
토양온도	
측정범위	-40~60°C
정확도	±0.5°C
분해능	0.01°C



· 설치 사례



● 초음파 관유량계(소구경)

Ultrasonic water meter

소구경 초음파 관유량계는 다양한 관경(DN50~DN100)의 관수로의 유속을 초음파로 감지하여 만관 시 관의 단면적을 곱해 유량을 계산합니다. 안정적이고 신뢰할 있는 측정 오차로 농업관개량 등의 모니터링에 사용할 수 있습니다.



· 시스템 주요 특징

▶ 통신 모듈

- ☑ SKT LTE-M 서비스 5년 제공
(시그널 테스트기를 활용한 설치 위치 선정)
- ☑ 직관적인 센서 연결 방식 채택을 통한 유지관리 용이

▶ microSD 메모리 카드를 이용한 데이터 백업

▶ 전원 공급 모듈

- ☑ 7W(이동형) 및 20W(고정형) 태양전지 사용
- ☑ 12Ah 리튬 인산철(LiFePO₄) 배터리
(과충전, 과방전, 과전류 방지 BMS 내장)
- ☑ 시스템 경량화를 통한 안정적인 전력 공급
(12Ah 완충 시 충전 없이 21일 작동)

· 센서 사양

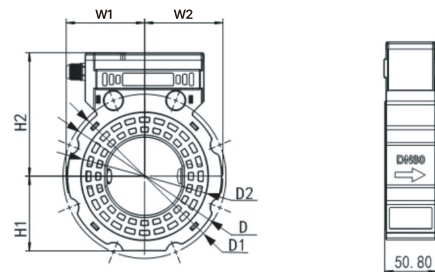
☑ Features

작동압력	<1.6MPa
작동온도	-22 ~ 55°C
보호규격	IP68
전원	12~30V DC (3.6V 리튬배터리 내장)

☑ Flow range

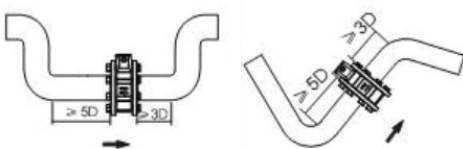
Nominal diameter (mm)	Measurement range ratio R	Flow rate (m ³ /h)				
		Starting Flowrate	Minimum Flowrate Q1	Transitional Flowrate Qw	Permanent Flowrate Q3	Overload Flow rate Q4
DN50	63	0.159	0.635	1.016	40.000	50.000
DN65	63	0.250	1.000	1.600	63.000	78.750
DN80	63	0.397	1.587	2.540	100.000	125.000
DN100	63	0.635	2.540	4.063	160.000	200.000
DN125	63	0.992	3.968	6.349	250.000	312.500
DN150	63	1.587	6.349	10.159	400.000	500.000

☑ Water meter dimension



Nominal diameter (mm)	Water meter dimension(mm)					Flange Dimension(mm)				Pressure level	Weight kg
	L	H1	H2	W1	W2	Outside Diameter D	Diameter of bolt circle D1	Bore Diameter x Quantity Øxn	Sealed Face D2 f		
DN50	50.8	59	102.5	77.5	63.5	125	125	18×4	93.5 1	1.6	0.71
DN65	50.8	66	112	77	71	152	145	18×4	113 1	1.6	0.84
DN80	50.8	73	120	77	77	152	160	18×8	125 1	1.6	0.89
DN100	50.8	85	130	90	90	178	178	18×8	154 1	1.6	1.11
DN125											
DN150	50.8	114	165	120	120	238	238	22×8	210 1	1.6	1.5

· 설치 사례



Lowest point of the pipe line, water be full of the pipe.
Flow is vertically or obliquely upward
Upstream straight pipe line >=5D



● 초음파 관유량계(대구경)

Ultrasonic water meter system

대구경 초음파 관유량계는 초음파를 이용한 시간차와 만관 시 관의 단면적을 이용하여 다양한 관경(DN200~DN300)에서의 관에 흐르는 유량을 계산합니다. 안정적이고 신뢰할 있는 측정 오차로 수자원관리 및 농업관개량 등의 모니터링에 사용할 수 있습니다.



· 시스템 주요 특징

▶ 통신 모듈

- ☑ SKT LTE-M 서비스 5년 제공
(시그널 테스트기를 활용한 설치 위치 선정)
- ☑ 직관적인 센서 연결 방식 채택을 통한 유지관리 용이

▶ microSD 메모리 카드를 이용한 데이터 백업

▶ 전원 공급 모듈

- ☑ 7W(이동형) 및 20W(고정형) 태양전지 사용
- ☑ 12Ah 리튬 인산철(LiFePO₄) 배터리
(과충전, 과방전, 과전류 방지 BMS 내장)
- ☑ 시스템 경량화를 통한 안정적인 전력 공급
(12Ah 완충 시 충전 없이 21일 작동)

· 센서 사양

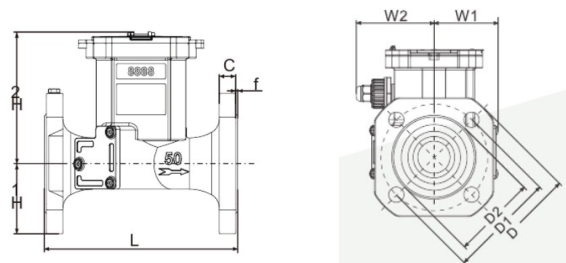
☑ Features

작동압력	<1.6MPa
작동온도	-10 ~ 45°C
보호규격	IP68
전원	8~36V DC (3.6V 리튬배터리 내장)
출력	4~20mA (디지털: RS485)
측정주기	1회/1초
전력소모	<2.7Ah/연

☑ Flow range

Nominal diameter (mm)	R	Flow rate (m³/h)				
		Starting Flowrate	Minimum Flowrate Q1	Transitional Flowrate Qw	Permanent Flowrate Q3	Overload Flow rate Q4
DN200	100	0.315	4.000	6.400	400.000	500.000
DN250	100	0.508	4.000	6.400	400.000	500.000
DN300	100	0.770	6.300	10.080	630.000	787.500

☑ Water meter dimension

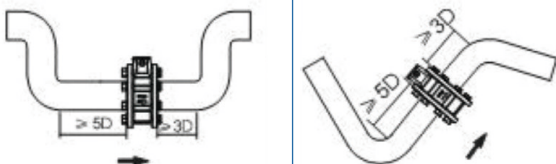


Unit:mm

Nominal DN (mm)	Dimension					Flange Dimension						Weight kg	Pressure Mpa
	L	H1	H2	W1	W2	Flange Diameter D	Bolt Hole Center D1	Bolt hole *Quantity Øxn	Sealing surface		Flange thickness c		
									D2	f			
DN200	350	165	254	165	165	340	295	22×12	268	2	26	35.5	1.6
DN250	450	197	269	197	197	405	355	26×12	320	2	29	58.0	1.6
DN300	500	223	287	223	223	460	410	26×12	370	2	32	76.0	1.6

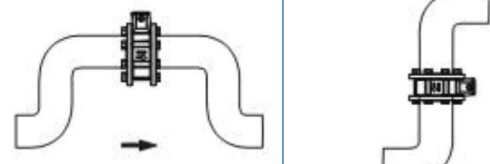
· Installation note

올바른 설치 조건



- 관의 낮은 부분에 설치하여 만관 조건 유지
- 진입부 5D 이상 직선구간 확보 · 진출부 3D 이상 직선구간 확보

올바른 설치 조건



- 관의 가장 높은 곳에 설치 또는 흐름 방향이 아래쪽을 향하여 만관 조건 미충족
- 진입부 또는 진출부에 충분한 직선 구간 미확보

● 지하수위계

SGS CE

Groundwater level meter

지하수위계는 압력식 수위센서로 온도 보정 기능을 탑재하고 있어 높은 정확도 및 안정성으로 수위를 실시간으로 모니터링 합니다. 또한 마모도와 산 및 알칼리에 대한 저항성이 탁월하여 지하수위, 하천 및 저수지, 해안선 모니터링 등 다양한 분야에 폭넓게 활용할 수 있습니다.



· 시스템 주요 특징

▶ 통신 모듈

- ☑ SKT LTE-M 서비스 5년 제공 (시그널 테스트기를 활용한 설치 위치 선정)
- ☑ 직관적인 센서 연결 방식 채택을 통한 유지관리 용이

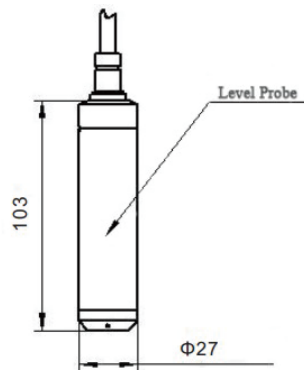
▶ 전원 공급 모듈

- ☑ 7W(이동형) 및 20W(고정형) 태양전지 사용
- ☑ 12Ah 리튬 인산철(LiFePO₄) 배터리 (과충전, 과방전, 과전류 방지 BMS 내장)
- ☑ 시스템 경량화를 통한 안정적인 전력 공급(12Ah 완충 시 충전 없이 15일 작동)

▶ microSD 메모리 카드를 이용한 데이터 백업

· 센서 사양

측정범위	0~200m H ₂ O
정확도	±0.5% F.S.
작동온도	-30 ~ 80°C
전원	12~30V DC
출력	4~20mA (디지털: RS485)
보호규격	IP68

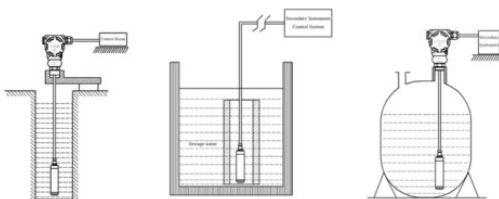


· 설치 사례

Installation in the Static water(deep well, pool, tank etc.)

Installation Notes

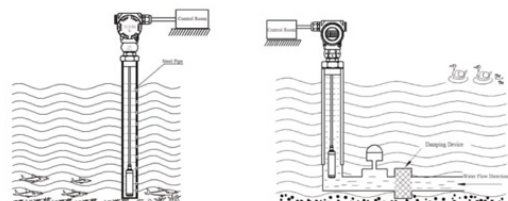
1. Put the liquid level transmitter vertically into the bottom of the container, when measuring static fluid level in the opening of the container where the transmitter and connection box will be fixed.
2. When the viscosity of medium is bigger (such as sewage pool), can be mounted to the casing or support, to ensure the transmitter can be put into the bottom of the container.
3. Outdoor installation, should put the junction box in dry and ventilated place as far as possible, avoid bright lights illuminating directly and raining so as to the shell with high temperature or water inflow, and finally the internal circuit board will be damaged.



Installation in the Flowing water(Rivers and lakes etc.)

Installation Notes

1. Under the condition of medium volatile, when measuring water level of the flowing, we can insert a piece of steel tube in the channel, the inner diameter about 50 centimeters, open several Φ 5 holes in the different height of opposite direction of flowing water about the pipe into the water, make water into the tube, fix the cable and wiring on the pipe outlet.
2. When the medium wave and sediment is larger in the water channel, can also filter sediment, eliminate the negative impact of the dynamic pressure and wave by using the method of adding damping device to ensure the measurement accuracy.
3. When Product installation in the shore area, orders should be marked "lightning", also suggested that the user adding against lightning protection devices on the scene so that can ensure product itself, power supply grounding reliability; can reduce the probability of lightning damage the transmitter.



스마트물꼬

Smart Paddy Irrigation System

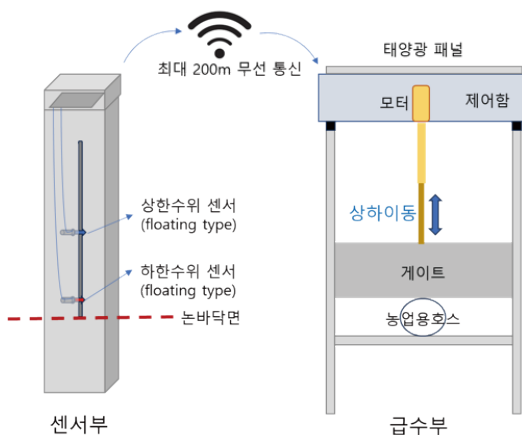
자동물꼬 시스템은 사용자가 설정해 놓은 담수심에 도달하면 자동적으로 급수를 차단합니다. 이를 통해 관개시 배수물꼬로 배출되는 물을 최소화하여 가뭄시 물절약 뿐만 아니라 배출수를 통해 빠져 나가는 질소 및 인 등의 영양물질을 저감할 수 있습니다. 또한 사용자가 설정해 놓은 관개개시 담수심에 도달하면 자동적으로 관개를 시작합니다. 이를 통해 물꼬관리를 위한 노동력 절감 및 반복적인 간단관개를 통해 탄소저감을 달성할 수 있습니다.



시스템 주요 특징

- ☑ 담수심을 체크하는 센서부와 밸브를 조작하는 급수부 사이에 무선 통신으로 동작
- ☑ 토양 굴착 없이 기존 급수 시스템에 쉽게 설치 가능
- ☑ 센서부와 급수부 무선통신으로 농기계 등 영농작업에 불편함 최소화
- ☑ 시스템 경량화로 가격이 저렴하여 농가 보급 용이
- ☑ 초음파 관유량계 및 수위계 적용에 따른 수요자 중심의 물관리 정량화 가능

시스템 구성 및 작동 방식



조건 1

담수심이 하한수위센서에 도달하면
→ 급수부 게이트(밸브) 열음

조건 2

담수심이 상한수위센서에 도달하면
→ 급수부 게이트(밸브) 닫음

설치 사례



<https://youtu.be/8-G5jZah--o>



개수로(게이트형)



관수로(밸브형)

☛ 태양전지 설치 옵션

현장 조건에 따라 태양전지 설치유형을 선택할 수 있습니다.

설치 유형	설치 조건	설치 예시
수평형(기본제공)	· 농촌들녘처럼 일조 조건이 좋은 곳에 적합 · 낙엽 등이 패널에 쌓일 가능성이 낮은 곳에 적합 · 제어함 위에 위치하여 직사광선 차단으로 내부 온도 상승 억제 · 필요시 30~50W 태양전지로 확장 가능합니다.	
회전형(옵션)	· 낙엽 및 눈 등이 쌓일 수 있는 곳에 적합 · 20W~50W 태양광 패널 거치가 가능하며, 남향으로 방향 설정 가능 (20W 기본) · 일조 시간이 좋지 않은 경우는 큰 용량의 태양광 패널 설치 고려	

태양전지 이외의 계측기별 현장설치에 궁금한 사항이 있으시면 당사로 연락주시기 바랍니다.

☛ 제품 보증

- ☑ 모든 현장 계측기는 센서 뿐만 아니라 제어함 내 LTE 통신 및 전력공급 모듈이 포함된 하나의 시스템으로 운영되며, IWMI 제품은 1년의 보증을 기본으로 하고 있습니다.
- ☑ 제품보증기간 중 계측기의 계측 오류, 고장 등이 발생한 경우, 무상 수리 또는 신제품으로 교환해 드립니다.

☛ 제품 보증

본 계측기 및 통합모니터링플랫폼을 사용하시는데 불편한 사항이 있으시면 (주)유역통합관리연구원(IWMI)으로 연락을 주시기 바랍니다. 고객님의 문의 사항을 빠른 시일 안에 해결하도록 최선을 다 하겠습니다.

추가적으로 계측기 관련 서비스 기능 개선 및 품질 향상에 대한 의견을 주시면 적극적으로 반영하도록 하겠습니다.

연락처

| 주 소 | 서울시 중구 남대문로10길 9, 1301호
| 담당자 | 녹색기술지원센터 오찬성
| 전 화 | 02) 6263-4964 / 010-4761-5456
| 이메일 | iwmi.kr@gmail.com

90*50mm