(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0116983
(43) 공개일자 2023년08월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01W 1/02 (2022.01) *G01W 1/08* (2006.01)
G06Q 50/26 (2012.01)
(52) CPC특허분류
G01W 1/02 (2022.01)
G01W 1/08 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-0013010
(22) 출원일자 2022년01월28일
심사청구일자 2022년01월28일

(71) 출원인
부경대학교 산학협력단
부산광역시 남구 용소로 45, 부경대학교내 (대연동)
(72) 발명자
강동환
부산시 남구 분포로 111 엘지메트로시티 106동 1003호
조원기
부산광역시 남구 장고개로 62 상경전원맨션 15층 915호
이동현
경기도 용인시 기흥구 사은로126번길 10, 110동 1103호 (보라동, 민속마을 쌍용아파트)
(74) 대리인
특허법인(유한) 대아

전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 **조간대 기상관측용 실시간 무선 관측 시스템**

(57) 요 약

본 발명은 기상관측용 실시간 무선 관측 시스템에 대한 것으로서, 특히, 조간대의 기상을 실시간으로 관측하는 무선 관측 시스템에 관한 것이다. 본 발명에 따른 기상관측용 실시간 무선 관측 시스템은, 조간대 바닥에 고정되는 판 형상의 고정부와, 고정부의 상부에 사다리형 지지대로 고정되는 조절부, 및 조절부의 상부에 구비된 고정부를 포함하는 기상관측 타워와, 고정부에 위치되어 기상을 측정하여 데이터를 생성하는 측정 장비를 포함하며, 조간대에서 측정 장비가 생성한 데이터를 실시간으로 전송하는 관측 장치와, 관측 장치에서 전송된 데이터를 수신하여 저장하는 서버, 및 서버에 접속하여 데이터를 수신하고 처리하여 표시하는 사용자 단말기를 포함한다. 본 발명은 조간대 환경에 맞춘 기상관측 타워를 설치하고 무선 네트워크를 통해 실시간으로 모니터링이 가능한 조간대 무선 관측 시스템을 제공할 수 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
G06Q 50/26 (2013.01)
G01W 2201/00 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1365003503
과제번호	KMI2021-04010
부처명	기상청
과제관리(전문)기관명	한국기상산업기술원
연구사업명	기상관측장비핵심기술및관측자료활용기법개발(R&D)
연구과제명	조간대에서의 기상관측장비 및 관측기법 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	부경대학교산학협력단
연구기간	2021.07.01 ~ 2022.06.30

명 세 서

청구범위

청구항 1

조간대 바닥에 고정되는 판 형상의 고정부와, 상기 고정부의 상부에 사다리형 지지대로 고정되는 조절부, 및 상기 조절부의 상부에 구비된 고정부를 포함하는 기상관측 타워와, 상기 고정부에 위치되어 기상을 측정하여 데이터를 생성하는 측정 장비를 포함하며, 상기 조간대에서 상기 측정 장비가 생성한 데이터를 실시간으로 전송하는 관측 장치와,

상기 관측 장치에서 전송된 데이터를 수신하여 저장하는 서버, 및

상기 서버에 접속하여 데이터를 수신하고 처리하여 표시하는 사용자 단말기를 포함하는 조간대 기상관측용 실시간 무선 관측 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 측정 장비는 조간대의 기온과 습도, 강우량, 풍향, 풍속, 조위, 및 알베도(albedo)를 관측하며, 관측된 데이터는 데이터 로거를 통해 디지털 데이터로 변환되어 상기 서버로 전송되는 조간대 기상관측용 실시간 무선 관측 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 기상관측 타워는 상기 조간대의 조위 데이터 중 연간 최고조와 최저조를 기반으로 기준에 대응되는 조간대에 설치하며,

상기 조절부는 상기 조간대의 조위 데이터 중 연간 최고조와 최저조를 기반으로 높이를 조절하는 조간대 기상관측용 실시간 무선 관측 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 사용자 단말기는 상기 서버에서 수신된 데이터를 실시간으로 표시하여 모니터링하고, 상기 수신된 데이터를 기반으로 기초통계를 표시하는 조간대 기상관측용 실시간 무선 관측 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 사용자 단말기는 상기 조위를 기반으로 조간대 표층의 상태가 바다인지 갯벌인지 판단하는 조간대 기상관측용 실시간 무선 관측 시스템.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 기상관측용 실시간 무선 관측 시스템에 대한 것으로서, 특히, 조간대의 기상을 실시간으로 관측하는

무선 관측 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 조간대는 고조선(high water level)과 저조선(low water level) 사이에 위치하며, 조석 운동으로 만조 시 지표가 수중에 잠기고 간조 시 수면 밖으로 노출되는 지역이다. 우리나라 조간대의 지표상태는 하루에 각각 2번씩 변하며, 토양 열용량, 거칠기 길이 등의 지표환경의 변화를 일으켜 조간대뿐만 아니라 인접한 연안지역의 기상 변화를 일으킬 수도 있다.

[0004] 조간대에서의 연구는 대부분 지형 및 퇴적 환경을 연구해 왔으며, 미기상 및 플럭스 변화에 대한 연구는 미흡하다. 조간대의 기상을 연구하기 위해 위성과 기상모델 및 해양모델 등이 이용되었다. Lee et al. (2016)은 간석지 효과를 고려한 지면 모수화 모델을 중규모 모델에 적용하여 간석지 효과가 기상장에 미치는 영향을 분석하였고, Jung (2016)은 조석을 고려한 대기-해양 결합 모델링을 통해 수온 변동에 따른 안개강도변화를 연구하였다. An et al. (2017)은 갯벌의 지표면 피복 변화가 국지기상에 미치는 영향을 지상자동기상관측장비와 WRF(Weather Research and Forecasting) 모델링을 통해 분석하였다. 하지만, 이와 같이 기상모델 및 해양모델과 같이 특정 환경에 맞추어진 연구들은 일 2회 변하는 조간대의 지표 특성을 정확히 담아낼 수 없다. 따라서, 조간대는 육지와 해양의 특성을 모두 가지고 있으므로 조간대의 기상을 연구하기 위해 조간대 현장에서 실제 관측이 이루어져야 한다.

[0005] 국내에서 지상기상관측(종관기상관측, 방재기상관측)은 약 600개소, 해양기상관측(해양기상부이, 등표기상관측)은 약 30개소에서 운영되고 있지만, 조간대 기상관측은 운영되지 않고 있다. 따라서, 조간대의 기상관측이 가능한 기상관측 시스템이 요구된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-1331565호(2013.11.14. 등록)

(특허문헌 0002)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명의 목적은 조간대의 기상을 실시간으로 관측할 수 있는 관측 시스템을 제공하는 것이다.

[0009] 본 발명의 목적은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있고, 본 발명의 실시예에 의해 보다 분명하게 이해될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허 청구 범위에 나타낸 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명에 따른 조간대 기상관측용 실시간 무선 관측 시스템은, 조간대 바닥에 고정되는 판 형상의 고정부와, 고정부의 상부에 사다리형 지지대로 고정되는 조절부, 및 조절부의 상부에 구비된 고정부를 포함하는 기상관측 타워와, 고정부에 위치되어 기상을 측정하여 데이터를 생성하는 측정 장비를 포함하며, 조간대에서 측정 장비가 생성한 데이터를 실시간으로 전송하는 관측 장치와, 관측 장치에서 전송된 데이터를 수신하여 저장하는 서버, 및 서버에 접속하여 데이터를 수신하고 처리하여 표시하는 사용자 단말기를 포함한다.

[0012] 측정 장비는 조간대의 기온과 습도, 강우량, 풍향, 풍속, 조위, 및 알베도(albedo)를 관측하며, 관측된 데이터

는 데이터 로거를 통해 디지털 데이터로 변환되어 서버로 전송된다.

[0013] 기상관측 타워는 조간대의 조위 데이터 중 연간 최고조와 최저조를 기반으로 기준에 대응되는 조간대에 설치하며, 조절부는 조간대의 조위 데이터 중 연간 최고조와 최저조를 기반으로 높이를 조절한다.

[0014] 사용자 단말기는 서버에서 수신된 데이터를 실시간으로 표시하여 모니터링하고, 수신된 데이터를 기반으로 기초통계를 표시한다.

[0015] 사용자 단말기는 조위를 기반으로 조간대 표층의 상태가 바다인지 갯벌인지 판단한다.

발명의 효과

[0017] 본 발명에 따른 조간대 기상관측용 실시간 무선 관측 시스템은 조간대 환경에 맞춘 기상관측 타워를 설치하고 무선 네트워크를 통해 실시간으로 모니터링이 가능하다.

[0018] 상술한 효과와 더불어 본 발명의 구체적인 효과는 이하 발명을 실시하기 위한 구체적인 사항을 설명하면서 함께 기술한다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명에 따른 조간대 기상관측용 실시간 무선 관측 시스템의 개념도이다.

도 2는 본 발명에 따른 조간대 기상관측용 실시간 무선 관측 시스템에서 기상관측 타워의 개념도이다.

도 3은 본 발명에 따른 조간대 기상관측용 실시간 무선 관측 시스템에서 만조 때(좌)와 간조 때(우)의 기상관측 타워 사진이다

도 4는 본 발명에 따른 조간대 기상관측용 실시간 무선 관측 시스템에서 기상관측 타워의 구축 과정을 작업 순서대로 나타낸 도면이다.

도 5는 본 발명에 따른 조간대 기상관측용 실시간 무선 관측 시스템에서 사용자 단말기에 표시되는 실시간 모니터링 이미지이다.

도 6은 본 발명에 따른 조간대 기상관측용 실시간 무선 관측 시스템에서 제공되는 기초통계 분석 이미지이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 전술한 목적, 특징 및 장점은 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 후술되며, 이에 따라 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 것이다. 본 발명을 설명함에 있어서 본 발명과 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 상세한 설명을 생략한다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 도면에서 동일한 참조부호는 동일 또는 유사한 구성요소를 가리키는 것으로 사용된다.

[0022] 도 1은 본 발명에 따른 조간대 기상관측용 실시간 무선 관측 시스템의 개념도이다.

[0023] 본 발명에 따른 조간대 기상관측용 실시간 무선 관측 시스템은 도 1에 도시된 바와 같이, 조간대 현장에서 기상을 관측하고 데이터를 생성하여 전송하는 관측 장치(100)와, 관측 장치(100)의 데이터를 수신하여 저장하고 공유하는 서버(200), 및 서버(200)에 접속하는 사용자 단말기(300)를 포함한다.

[0024] 표 1은 본 발명에 따른 조간대 기상관측용 실시간 무선 관측 시스템에서 측정 장비와 해당 측정 장비의 관측 인자를 기재한 표이다.

표 1

[0025]

	Equipment	Observation Factors
1	Thermometer	Temperature
2	Hygrometer	Relative humidity
3	Rain gauge	Precipitation

4	Pyrheliometer	Albedo
5	anemoscope	Wind speed / Wind direction
6	tide gauge	Tide level

[0026] 관측 장치(100)는 기상관측 타워(120)에 센서, 즉, 측정 장비(110)가 설치된 구조로서, 조간대의 기상 데이터와 해양 데이터를 수집한다. 여기서, 표 1을 참조하면, 측정 장비(110)는 조간대의 기온과 습도, 강우량, 풍향, 풍속, 조위, 및 알베도(albedo) 등을 측정하여 수집한다. 또한, 이를 위해서, 측정 장비(110)는 온습도계(111)와 강우량계(112), 풍향풍속계(113), 조위계(114) 및 일사량계(115) 등의 센서를 포함하며, 이에 더하여 데이터 로거와 안테나를 포함한다. 여기서, 측정 장비(110)에서 수집되는 기온과 습도 풍향, 풍속 및 강우량은 기상관측의 기본 요소이며, 알베도는 조간대 표층의 변화에 대한 복사열의 반사도를 측정하고, 조위는 서버(200)나 사용자 단말기(300)가 조간대 표층의 상태가 바다인지 갯벌인지를 명확하게 결정하기 위한 것이다. 데이터 로거는 관측된 데이터를 디지털로 변환하고 저장하며, 안테나는 서버(200)로 직접 데이터를 전송하거나, 지상의 데이터 송수신 컴퓨터로 데이터를 전송한다. 또한, 측정 장비(110) 등에서 필요한 전원은 충전형 배터리를 사용하며, 태양 전지로 배터리를 충전하여 측정 장비(110)가 24시간 운용되도록 하는 것이 바람직하다.도 2는 본 발명에 따른 조간대 기상관측용 실시간 무선 관측 시스템에서 기상관측 타워의 개념도이고, 도 3은 본 발명에 따른 조간대 기상관측용 실시간 무선 관측 시스템에서 만조 때(좌)와 간조 때(우)의 기상관측 타워 사진이다.

[0027] 기상관측 타워(120)는 측정 장비(110)를 부착하기 위한 구조물로서, 조간대 바닥에 철판과 콘크리트로 고정하여 바람 및 조류에 의한 쓰러짐을 방지한다. 또한, 기상관측 타워(120)의 형태는 사다리형 지지대이며, 본 실시예는 가로 1m, 세로 1m, 높이 7m인 기상관측 타워(120)를 예시한다. 또한, 도 2를 참조하면, 기상관측 타워(120)는 상부에서부터 탑재부와 조절부 및 고정부로 구분되며, 측정 장비(110)는 탑재부에 탑재하여 밀물로부터 보호되도록 한다. 또한, 조절부는 기상관측 타워(120)의 높이를 결정하는 부위로서, 기상관측 타워(120)가 설치되는 조간대의 수위에 따라 조절부의 높이를 조절한다. 즉, 기상관측 타워(120)를 설치하는 지역을 선정하는 데 있어서 연간 최고조와 최저조에 대한 정확한 조위 정보가 필요하며, 이를 기반으로 부지를 선정하여야 한다. 여기서, 본 발명은 예를 들어, 조절부의 높이가 자동으로 조절되도록 할 수도 있다. 이 경우, 예를 들어, 조절부는 상부 조절부와 하부 조절부로 나눠질 수 있으며, 상부 조절부에는 가이드에 레일이 구비되고 하부 조절부에는 가이드의 레일에 맞물리는 휠이 구비될 수 있다. 또한, 이에 따라, 밀물 시 부력에 의해 상부 조절부가 상승하고, 썰물 시에는 다시 낮아지도록 할 수 있다. 물론, 이 경우 상부 조절부에는 부력체가 구비되는 것이 바람직하며, 상하로 조절되는 상부 조절부의 높이에 따라 측정 장비(110)의 높이도 달라지므로 달라지는 높이 정보도 필요 시 관측 데이터와 함께 전송할 수 있다. 한편, 본 발명에서 관측 장치(100)가 설치되는 대상 지역인 관측 부지는 조간대의 육지와 바다 두 특성을 나타내기 위해서 간조와 만조에 의한 조간대 갯벌의 지표 변화가도 3과 같이 뚜렷해야 한다. 또한, 조류에 의한 영향을 최소화되는 위치에 관측 장치(100)를 설치하는 것이 바람직하다.

[0028] 도 4는 본 발명에 따른 조간대 기상관측용 실시간 무선 관측 시스템에서 기상관측 타워의 구축 과정을 작업 순서대로 나타낸 도면이다.

[0029] 도 4를 참조하면, 본 실시예는 우선, 오도 부근 경사지지 않은 지점(a)에 약 20cm 깊이의 갯벌을 제거하고 암반층에 철판을 고정하였다(b). 철판 위에 타워를 고정할 바닥을 콘크리트(concrete) 시공하였으며(c), 콘크리트는 45cm × 50cm × 20cm 4개로 구성되었다. 공업용 볼트(bolt)와 너트(nut)를 사용하여 타워의 지지대를 각각의 콘크리트에 고정하고(d) 조류 및 강풍에 의해 타워가 쓰러지지 않도록 지지대 대각 방향으로 4개의 고정핀을 설치하고 와이어로 타워 상단부와 연결하였다(e). 타워 상단부에 각 2m, 4m 장비 설치대를 고정하였다. 2m 설치대에는 온습도계(111), 강우량계(112), 태양 전지를 설치하였고, 4m 설치대에는 풍향풍속계(113)와 데이터 로거를 설치하였다. 일사량계(115)는 두 설치대에 고정한 마운트에 설치하였다(f).

[0030] 서버(200)는 관측 장치(100)에서 수집된 데이터를 수신하여 저장하고 수정 및 관리한다. 또한, 서버(200)는 접속되는 사용자 단말기(300)에 데이터를 전송하여 공유한다. 이러한 서버(200)는 리눅스(Linux) 운영체제에서 보안 파일 시스템을 구축하고 사용자 단말기(300)가 언제든지 접속 및 운용할 수 있는 환경을 제공하는 것이 바람직하다. 이를 위해서, 서버(200)는 수신되는 데이터를 처리하는 서버 데이터 처리 장치(210)와, 처리된 데이터를 저장하는 데이터베이스(220), 및 관측 장치(100) 및 사용자 단말기(300)와 통신을 수행하여 데이터를 송수신하는 서버 통신 장치(230)를 포함한다.

[0031] 도 5는 본 발명에 따른 조간대 기상관측용 실시간 무선 관측 시스템에서 사용자 단말기에 표시되는 실시간 모니터링 이미지이고, 도 6은 본 발명에 따른 조간대 기상관측용 실시간 무선 관측 시스템에서 제공되는 기초통계 분석 이미지이다.

[0032] 사용자 단말기(300)는 전술된 서버(200)에 유선 또는 무선 네트워크로 접속하여 데이터를 공유받는다. 이를 위해서, 사용자 단말기(300)는 수신한 데이터를 처리하는 단말기 데이터 처리 장치(310)와, 서버(200)로부터 데이터를 수신하는 단말기 통신 장치(320)를 포함한다. 이러한 사용자 단말기(300)는 예를 들어, 윈도우(windows) 운용체제의 운용 소프트웨어와 웹페이지를 사용하여 도 5 및 도 6과 같이 모니터링 및 데이터 분석을 수행할 수 있다. 물론, 서버 접속 및 데이터 다운로드는 보안을 위해 서버 관리 업체에서 제공하는 계정으로 접속하는 것이 바람직하며, 사용자는 서버 접속과 동일한 계정을 사용하여 사용자 단말기(300)에 설치된 서버 접속 및 운용 프로그램에 접속하고 운용할 수 있다. 여기서, 소프트웨어와 웹페이지는 사용자에게 조간대 관측 데이터의 실시간 모니터링을 제공한다. 또한, 데이터베이스(220) 관리 및 기초통계 분석 제공을 포함하여 사용자가 관측 현장 데이터를 실시간으로 확인하도록 한다.

[0033] 상술한 바와 같이, 본 발명은 조간대 환경에 맞춘 기상관측 타워를 설치하고 무선 네트워크를 통해 실시간으로 모니터링이 가능한 조간대 무선 관측 시스템을 제공할 수 있다.

[0034] 이상과 같이 본 발명에 대해서 예시한 도면을 참조로 하여 설명하였으나, 본 명세서에 개시된 실시 예와 도면에 의해 본 발명이 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술사상의 범위 내에서 통상의 기술자에 의해 다양한 변형이 이루어질 수 있음은 자명하다. 아울러 앞서 본 발명의 실시 예를 설명하면서 본 발명의 구성에 따른 작용 효과를 명시적으로 기재하여 설명하지 않았을 지라도, 해당 구성에 의해 예측 가능한 효과 또한 인정되어야 함은 당연하다.

부호의 설명

[0036] 100: 관측 장치 110: 측정 장비

111: 온습도계 112: 강우량계

113: 풍향풍속계 114: 조위계

115: 일사량계 120: 기상관측 타워

200: 서버 210 서버 데이터 처리 장치

220: 데이터베이스 230: 서버 통신 장치

300: 사용자 단말기 310: 단말기 데이터 처리 장치

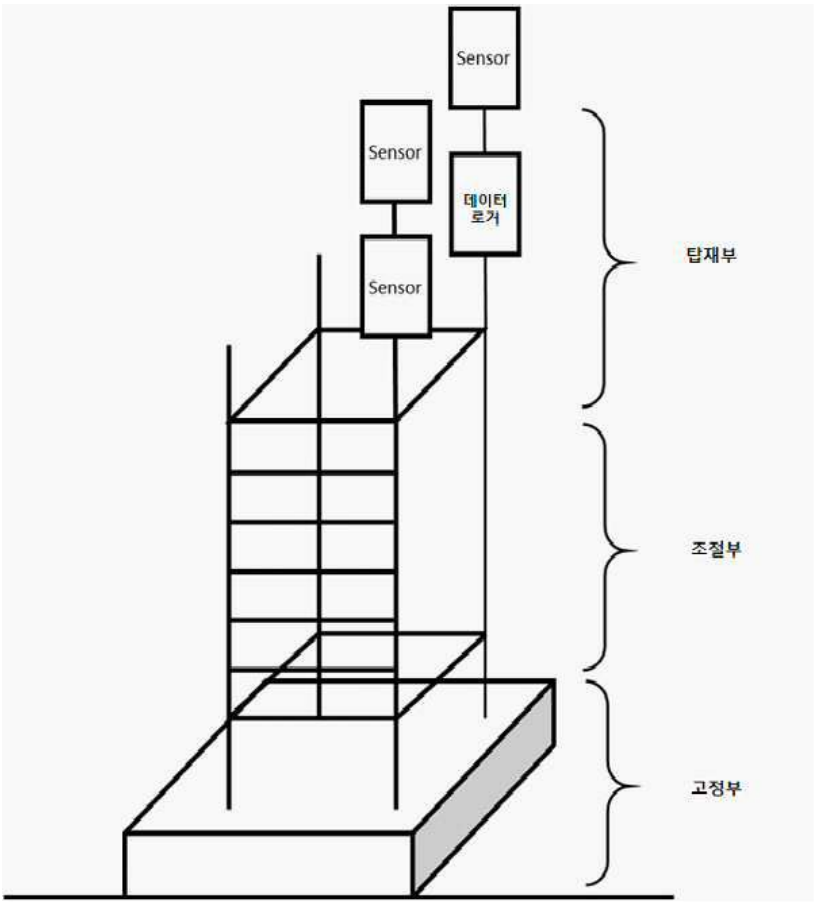
320: 단말기 통신 장치

도면

도면1


관측 장치
100
측정 장비
110
온습도계
111
강우량계
112
풍향풍속계
113
조위계
114
일사량계
115
기상관측 타워
120
서버
200
서버 데이터 처리 장치
210
데이터베이스
220
서버 통신 장치
230
사용자 단말기
300
단말기 데이터 처리 장치
310
단말기 통신 장치
320

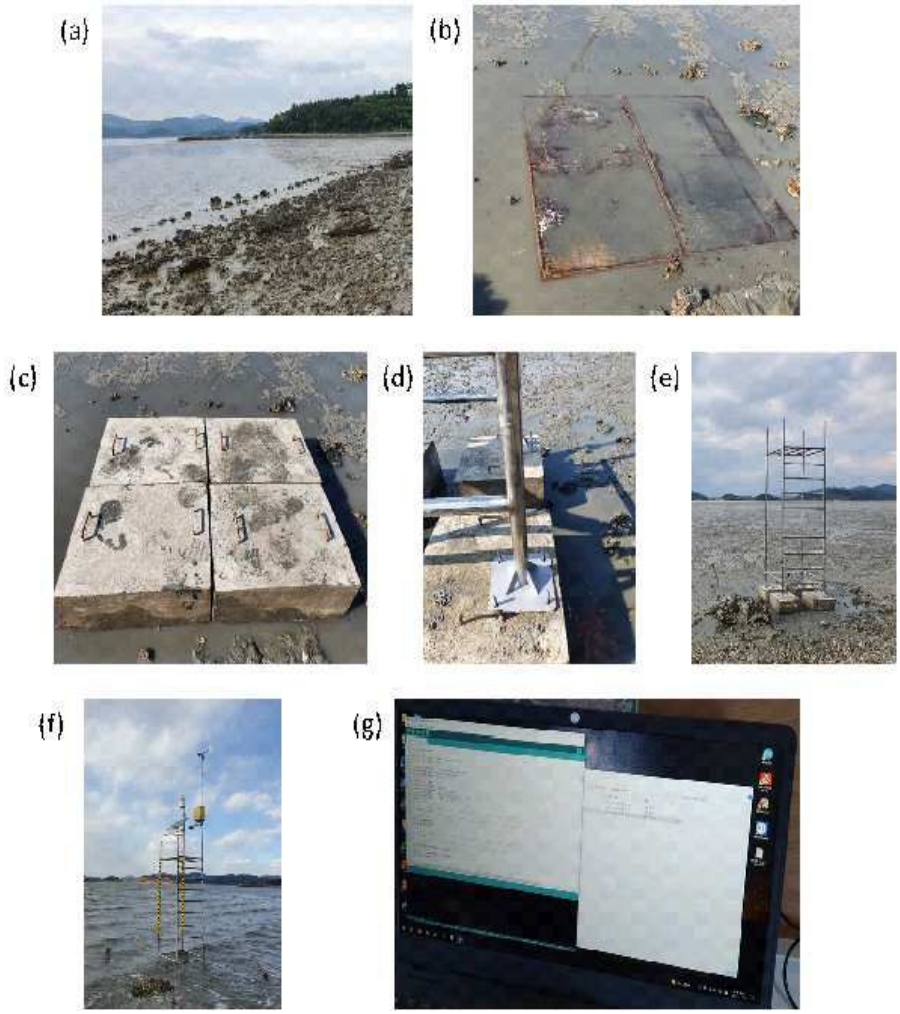
도면2


Sensor
Sensor
데이터 로거
Sensor
탑재부
조절부
고정부

도면3



도면4



도면5


기상관측현황
2021년 12월 22일
04:38
온도 0 ℃
30
1.84
0
습도 38.4 %
44.29
29.57
1.67
강우N/A mm
N/A
N/A
N/A
일사 N/A w
N/A
N/A
N/A
PM 2.5
현재8
44
17.82
0
PM 10
현재12
53
11.16
0

도면6


ICSP