



아두이노 스마트 저수지

팀명(팀원): 물 방법대 (서동인, 김서윤, 이은지) 멘토: 박광덕 멘토님

■ 과제 개요

2019년 세계 물 보고서에 따르면 ‘국가별 물 스트레스 수준’에서 한국은 25~70%로 ‘물 스트레스 국가’로 분류됩니다. 이는 사용 가능한 수자원 대비 물 수요 비율이 높은 국가를 말합니다. 국토 면적이 좁고 인구 밀도가 높은 우리나라의 경우 강수량이 여름에 집중돼 이용 가능한 수자원이 부족합니다. 하지만 우리가 물 부족을 느끼지 못하는 이유는 강과 하천에서 많은 양을 끌어서 사용하고 있기 때문입니다. 이는 장기간으로 봤을 때 환경에 악영향을 미치고 있는 셈입니다. 이러한 문제를 해결하기 위해선 저수지의 물을 최대한 보존하고 많은 양을 저장해야 한다고 생각했습니다. 그렇기에 저희는 저수지의 물 증발을 최소한으로 줄이고 우천 시 많은 비를 효율적으로 저장하기 위한 ‘아두이노 스마트 저수지’를 제작했습니다.

■ 과제수행 목표 및 필요성

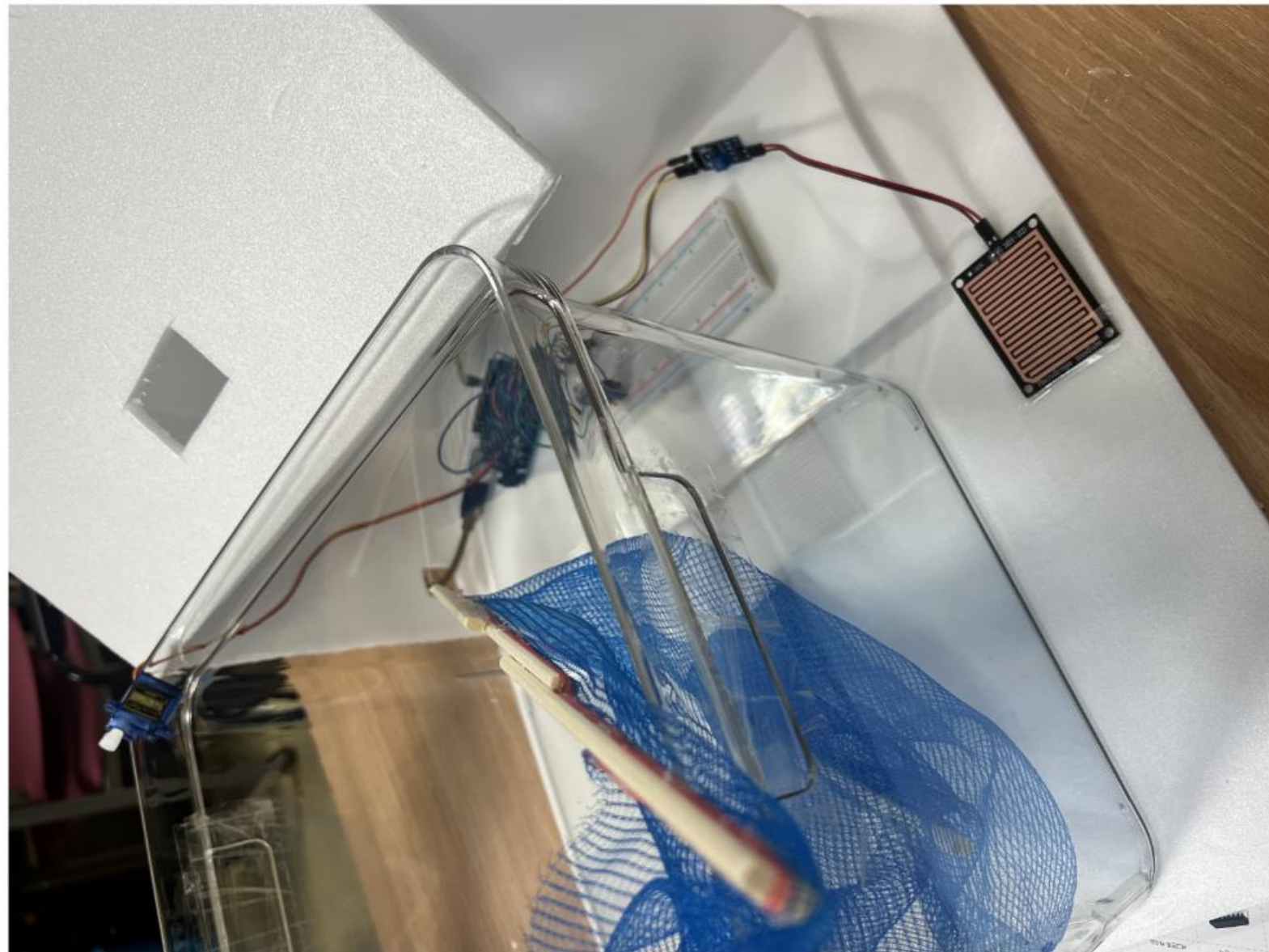
저수지의 증발량을 줄이고자 검은 공을 이용해서 햇빛을 차단하고, 비가 올 때는 물을 저장하기 위해 수면 위에 있는 검은 공을 회수하여 저수지 저장량을 늘리는 것이 이 ‘아두이노 스마트 저수지’의 목적이다. 현재 우리나라는 연간 강수량이 1,283mm로 세계 평균(973mm)의 1.3배나 크지만 좁은 국토면적에 높은 인구밀도로 인해 1인당 수자원 강수량은 세계평균의 12%에 지나지 않아 국제적으로 물 부족국가로 분류되고 있다. 더구나 연도별, 지역별, 계절별 강수량의 차이가 크고, 변화의 폭이 커 수자원 관리에 불리한 특성을 갖고 있다. 또한, 기후 및 지형적인 영향으로 해마다 홍수와 가뭄 등과 같은 기상이변이 반복되고 있어 수자원 시설물을 이용해 이러한 기상이변을 대비할 필요성이 있다. 따라서 이 ‘아두이노 스마트 저수지’를 활용하여 저수지의 증발량을 줄이고 저수지의 강수 보존량을 늘린다면 가뭄이 발생할 당시 농업에 필요한 용수를 효율적으로 공급해줄 것이라고 바라보고 있다.

■ 과제 추진 내용 (사진포함)

▼ 회의 내용

- 소양강댐 타켓 - 너무 크다..
- 미국 저수지 사례 참고해서 타겟 댐을 생각해보자
- 미국: 폴리에틸렌 + 카본 섬유서 - 보여주기용은 아이클레이
- 미국은 항상 뿌려져있음 - 비가 많이오거나 그때만 수거 or 날씨가 좋아서 증발량이 많아서 뿌릴때 (이걸로할듯... - 심미적으로) -> 한번생각 (평소 vs 일조량) -> 상황에따라 문제가 없음(들다)
- 브롬화 화학물로 미국이 한것
- 증발량 막기 위한(일조량 줄줄때 뿌리기):
 - 조도 - 맑은날
 - 강우 - 강우반응 바로 걸기
 - 비가 안와도 날이 흐린날: 증발량 많지 않아서(일반적) -> 공을 안 깔아도 괜찮
 - 뿌릴거면 다 뿌리고 걷을거면 다 걷기
- 평소에 뿌리고 수거(비올때)
- 물이나가는공간, 제방(남은공간에 그물망 설치)
- 우리나라에서는 어려울 것 같음 - 미국(물만) vs 우리나라(쓰레기 - 물이 많이오면)
- 댐 - 저수지를 타겟으로(쓰레기가 너무많음)
- 연구 목적 - 발표시
- 제작 후 2차 멘토링

```
35 void loop() {
36   Serial.println("시작");
37   // 강우량 센서 값 읽기
38   int rainSensorValue = analogRead(RAIN_SENSOR_PIN);
39   // Serial.println(rainSensorValue);
40
41   // 조도 센서에서 데이터를 읽어옵니다.
42   int lightValue = analogRead(LIGHT_SENSOR_PIN);
43   Serial.println(lightValue);
44
45
46
47   // 강우량이 감지되면 LED와 모터를 작동시킵니다.
48   if (rainSensorValue < 600) {
49     digitalWrite(LED_PIN, HIGH);
50     motor.write(MOTOR_OPEN_ANGLE);
51     delay(5000); // 일정 시간 동안 모터 동작 유지
52     // motor.write(MOTOR_CLOSE_ANGLE);
53     digitalWrite(LED_PIN, LOW);
54     Serial.println("rainy");
55   }
56   // 비가 감지되지 않았지만 조도가 낮으면 그물을 뿌리는 동작을 실행합니다.
57   else if (lightValue > 100) {
58     motor.write(MOTOR_OPEN_ANGLE);
59     delay(5000); // 일정 시간 동안 모터 동작 유지
60     // motor.write(MOTOR_CLOSE_ANGLE);
61     Serial.println("nosunny");
62   }
63   // 아무 감지도 되지 않을 때는 그물을 걷는 동작을 실행합니다.
64   else {
65     motor.write(MOTOR_CLOSE_ANGLE);
66     Serial.println("sunny");
67   }
68 }
```

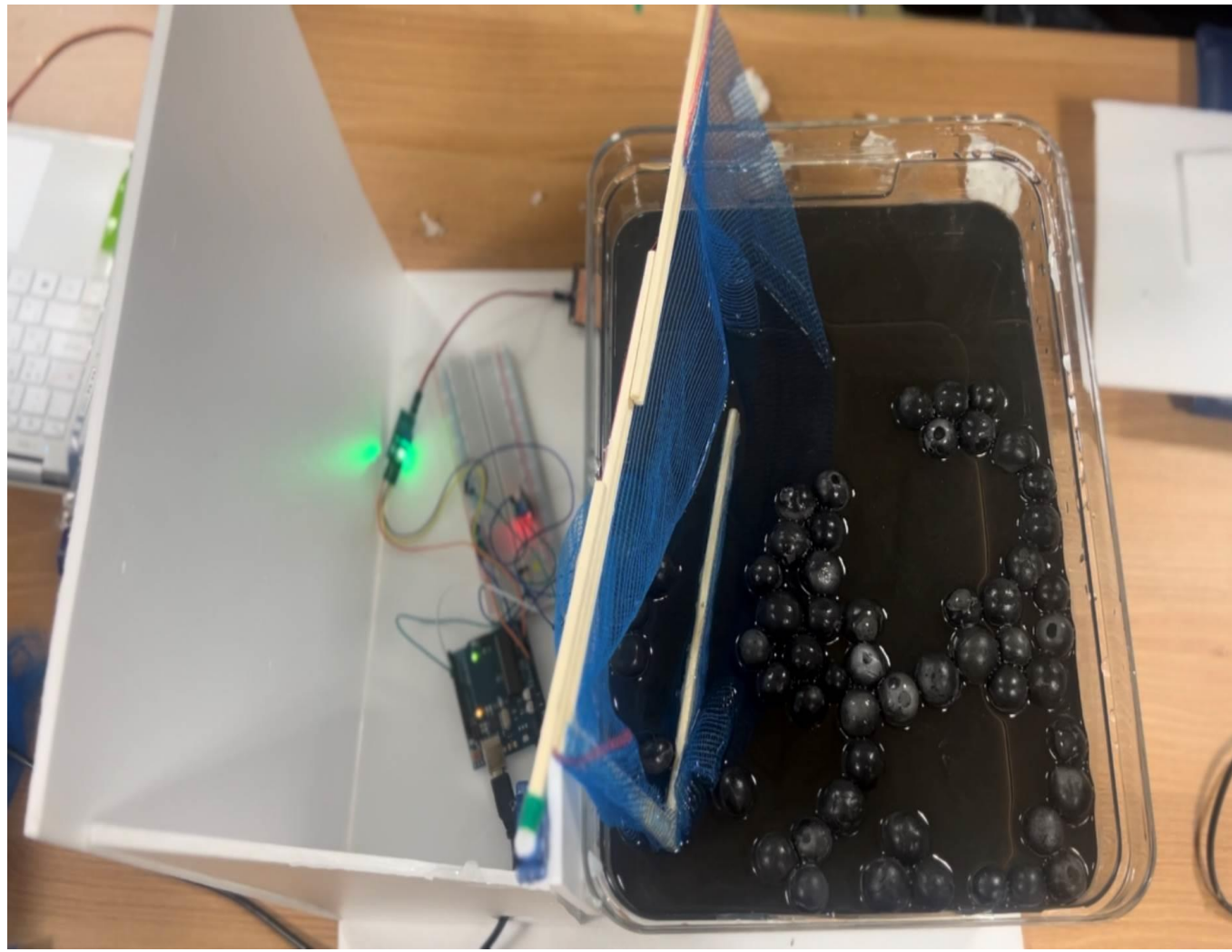


조도 센서 + 강우량 센서 -> 날씨 상태파악, 나무젓가락 + 그물망 -> 검은 공을 보관할 그물 제작

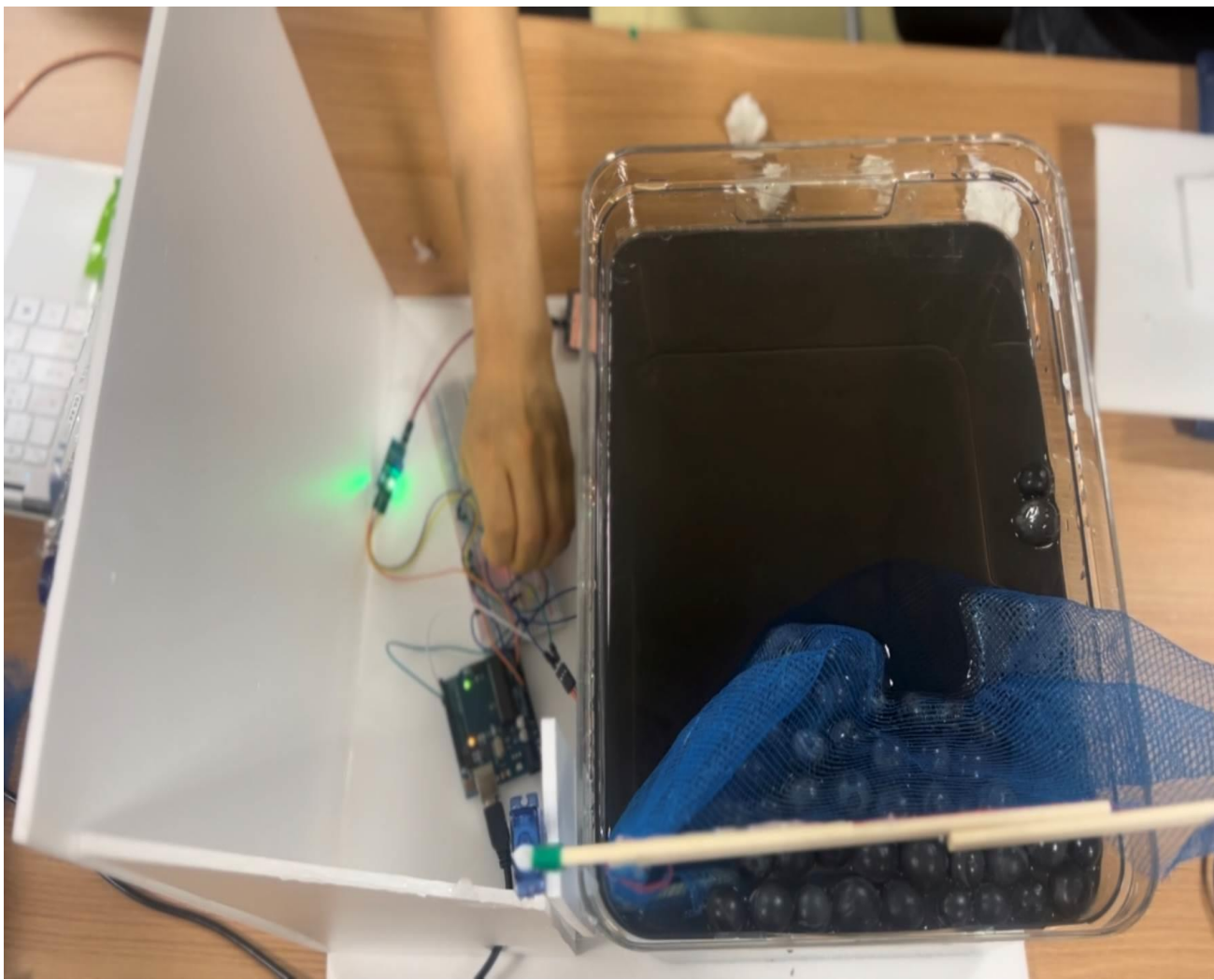
<비대면 회의 진행>

<아두이노 코드>

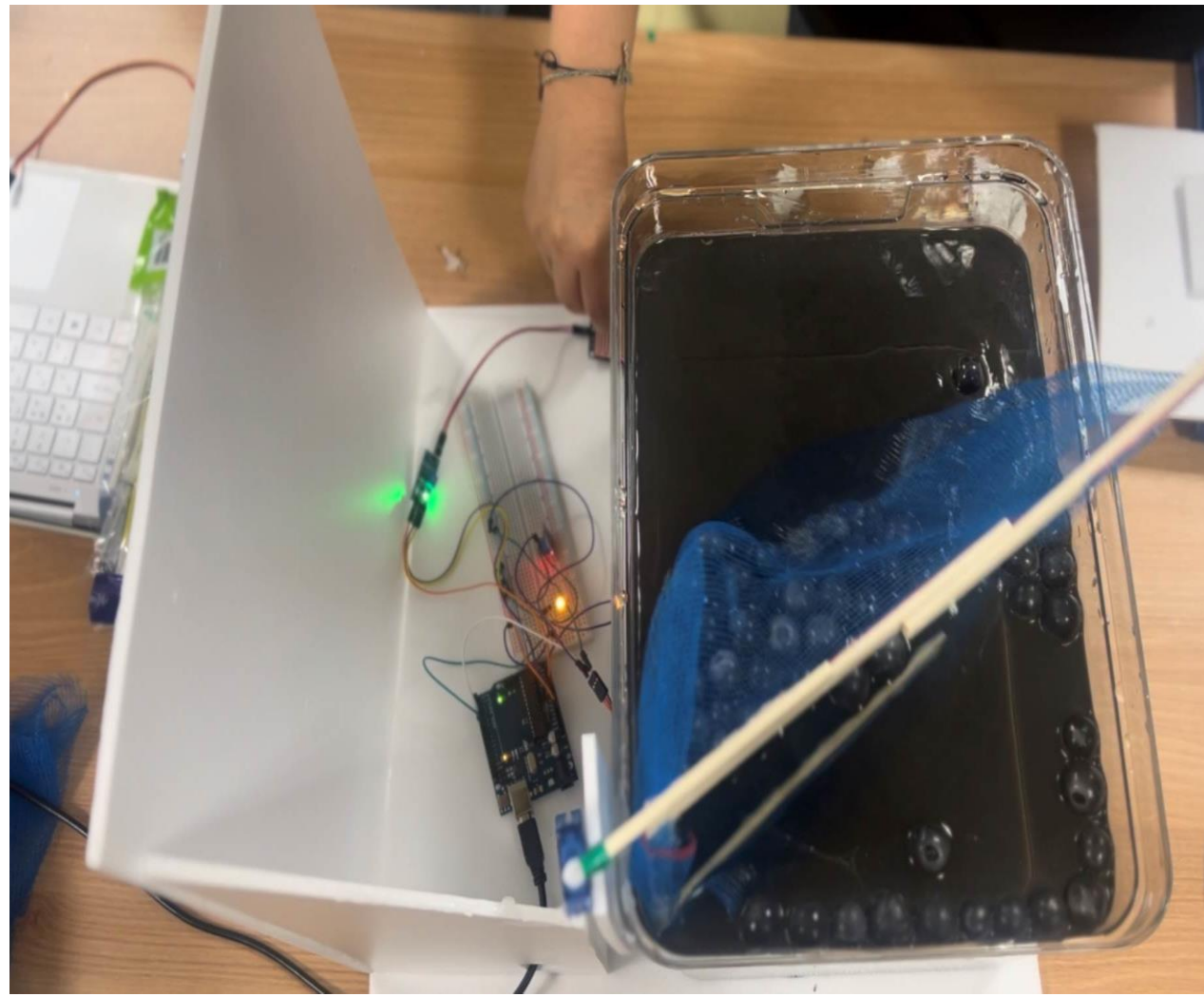
■ 과제 결과물 (사진포함)



<낮인 경우>



<밤인 경우>



<비 오는 경우>

■ 활용방안 및 기대효과

<기대 효과>

물 관리 시스템 개선: 이 시스템을 물 관리 시스템에 통합하여 더 정교하게 물의 사용량과 공급량을 조절할 수 있다.

조도 센서와 강우량 센서의 조합으로 자동으로 댐의 물을 관리하여 효율적인 물 관리가 가능하다.

<활용 방안>

추가적인 센서나 기능을 통합하여 다양한 분야에서 활용할 수 있는 스마트 물 관리 시스템을 구축할 수 있다.

■ 참고문헌 및 성과

[책] 한국물학술단체연합회 한국수자원공사, 물부족, 어떻게 할 것인가?, 1996

[논문] 이경수, 다변량 통계분석을 이용한 저수지증발량 영향인자에 관한 연구, 2017-05-25

[뉴스] 미국 LA 저수지가 검은 공 1억개로 뒤덮인 사연은, 연합뉴스, 2015-08-12