

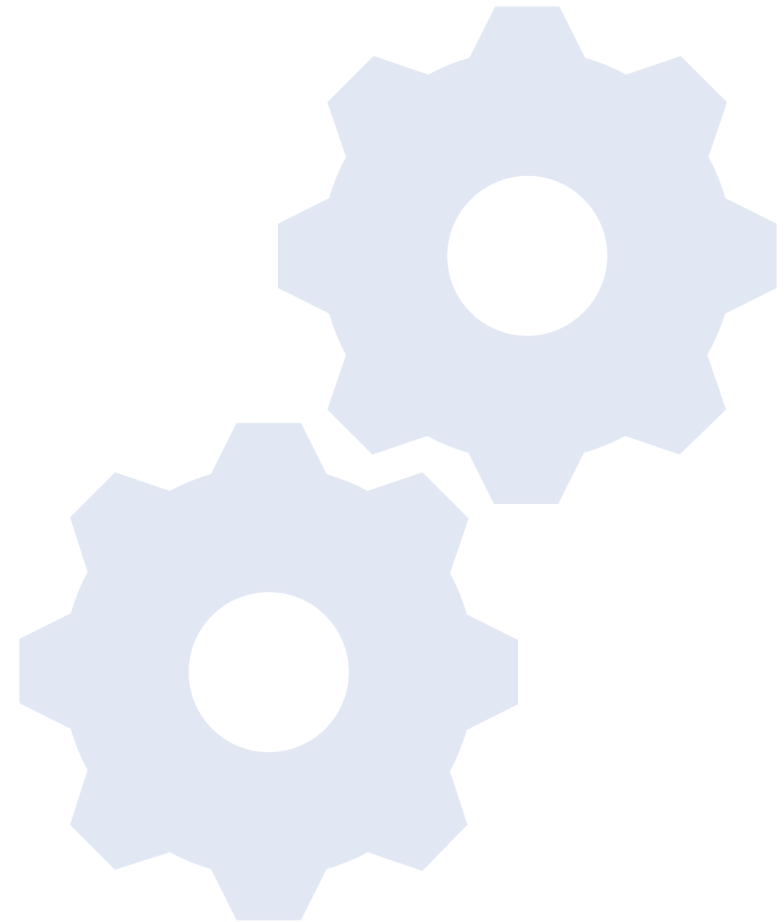
Smart Farm IOT

센서 데이터 모니터링 시스템

제작 : 황지훈

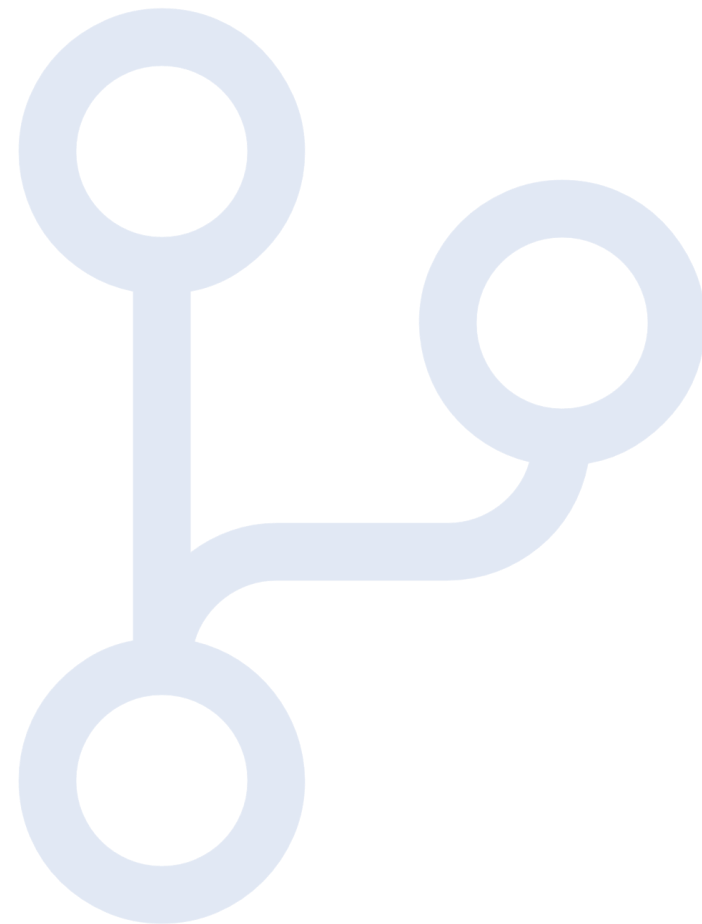
학번 : 20151648

작성일 : 2021.06.24



목차

1. 프로젝트 개요
2. 프로젝트 내용



1. 프로젝트 개요

- (1) 프로젝트 목적
- (2) 시스템 흐름도
- (3) 시각화 App



1. 프로젝트 기획 동기

농업인력이 점점 줄어드는 현실을 반영하여
사람이 직접 농지에 있지 않더라도 여러 데이터들을 모니터링하는 IOT가 필요하다고 생각하여
프로젝트를 기획하게 되었습니다.

2. 프로젝트 목표 및 개발내용

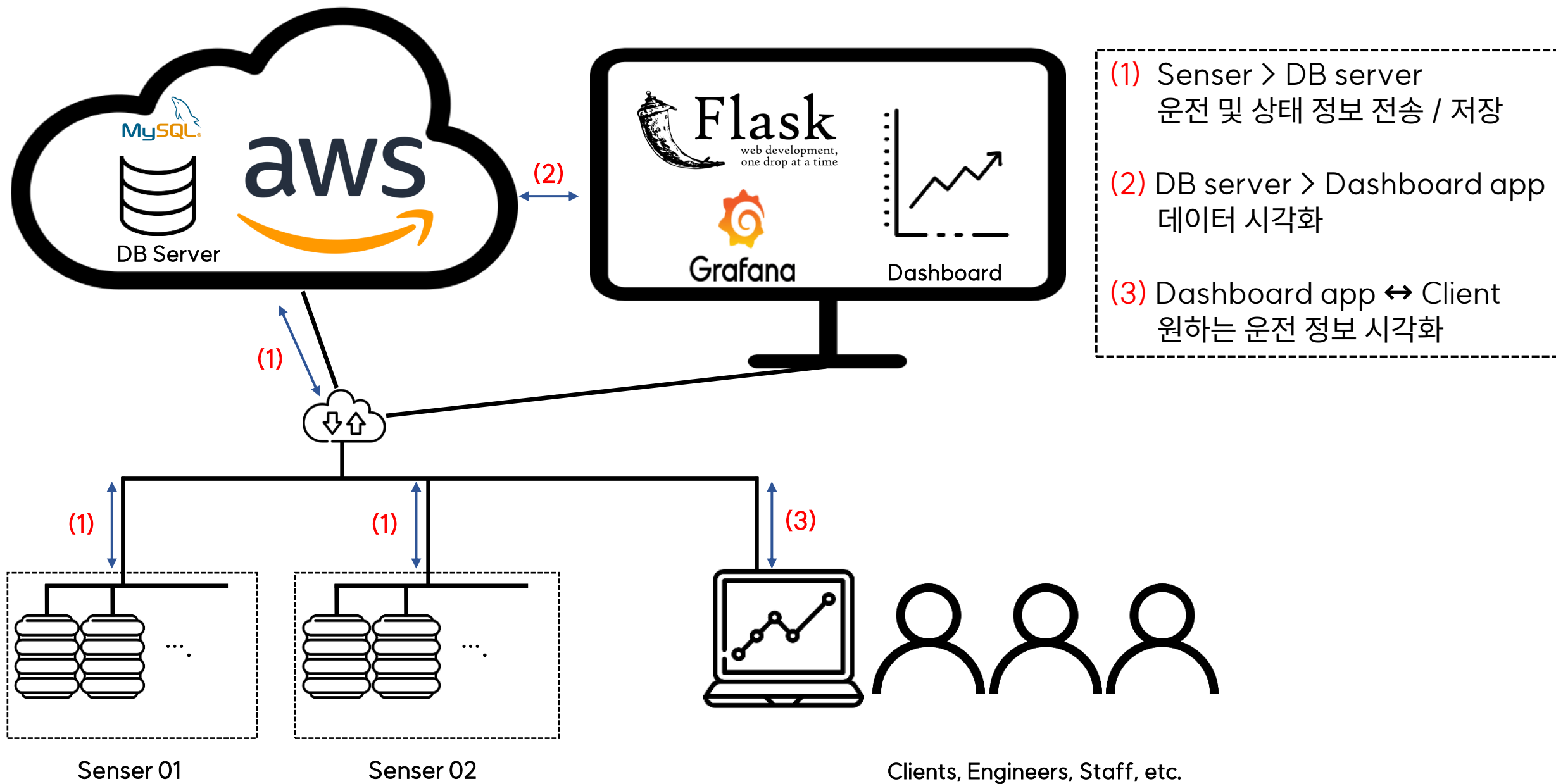
목표 : Smart Farm에 활용 가능한 모니터링 시스템을 개발

개발내용 : 1. AWS에 MariaDB 설치

2. 라즈베리파이에 온습도 센서(DHT22)부착 후 센서 데이터를 DB에 실시간 저장

3. DB를 Grafana를 통해 데이터 실시간 모니터링

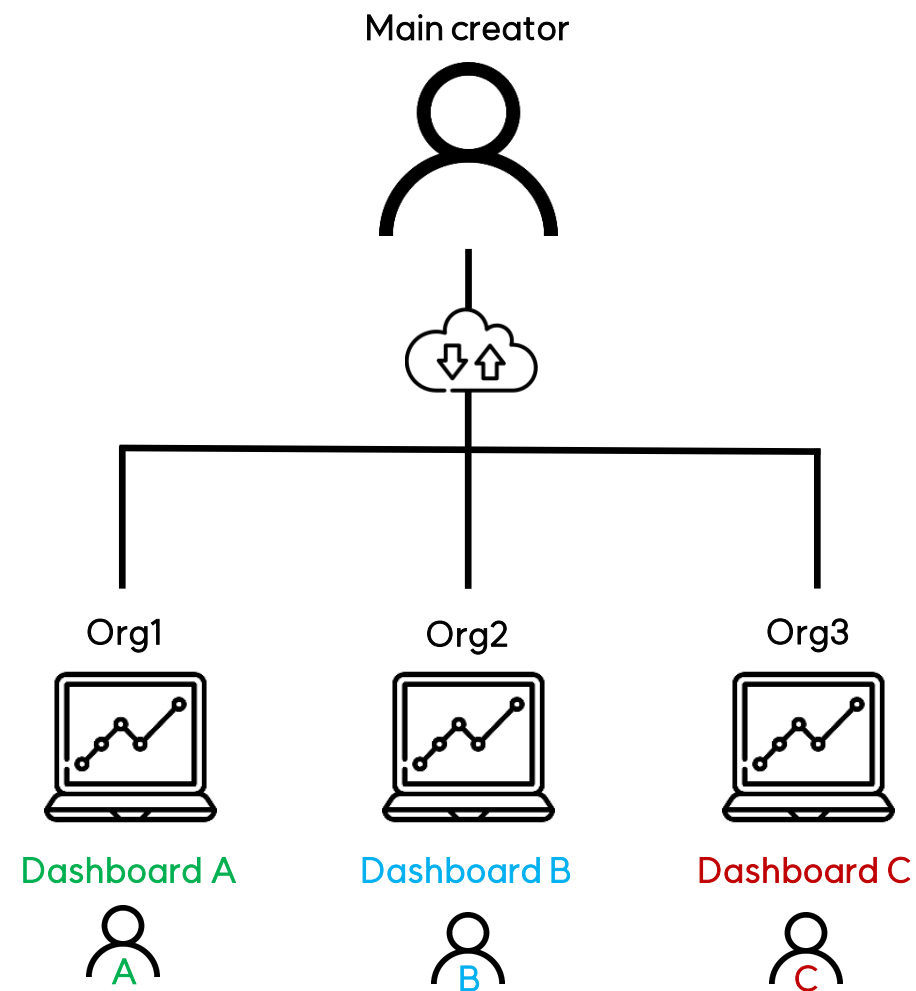
프로젝트 개요 _ 시스템 흐름도



프로젝트 개요 _ 시각화 App - Grafana



- 1) Open source
- 2) 다양한 DB와 메트릭 수집 시스템 지원
- 3) 알람, 버튼 등 다양한 플러그인
- 4) 시각화 데이터 활용 가능 (csv)
- 5) 조직 별로 그룹화하여 User와 Dashboard 생성 가능



2. 프로젝트 내용

- (1) 모의구축
- (2) 구현



웹 – DB 모의구축

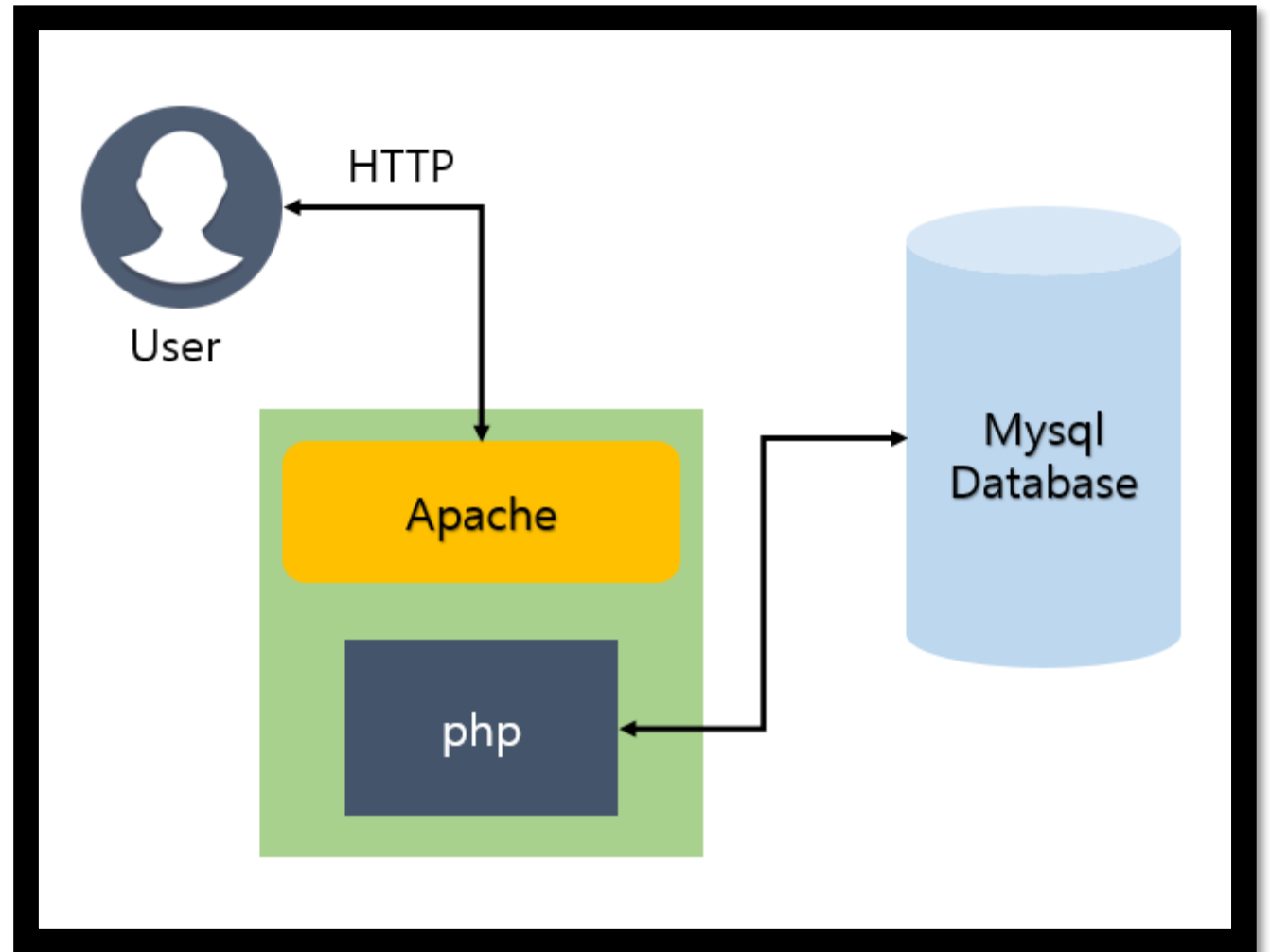
APM (Apache – PHP – MySQL)
을 사용하여 웹 서버와 DB를 구축

Version

Apache (2.4.46)

php (7.4.14)

MySQL (8.0.22)



프로젝트 내용 _ 모의 구축 (1. 웹서버 – DB 모의 구축)

Apache (2.4.46) 를 사용한 웹 서버 구축

[Apache 설치]

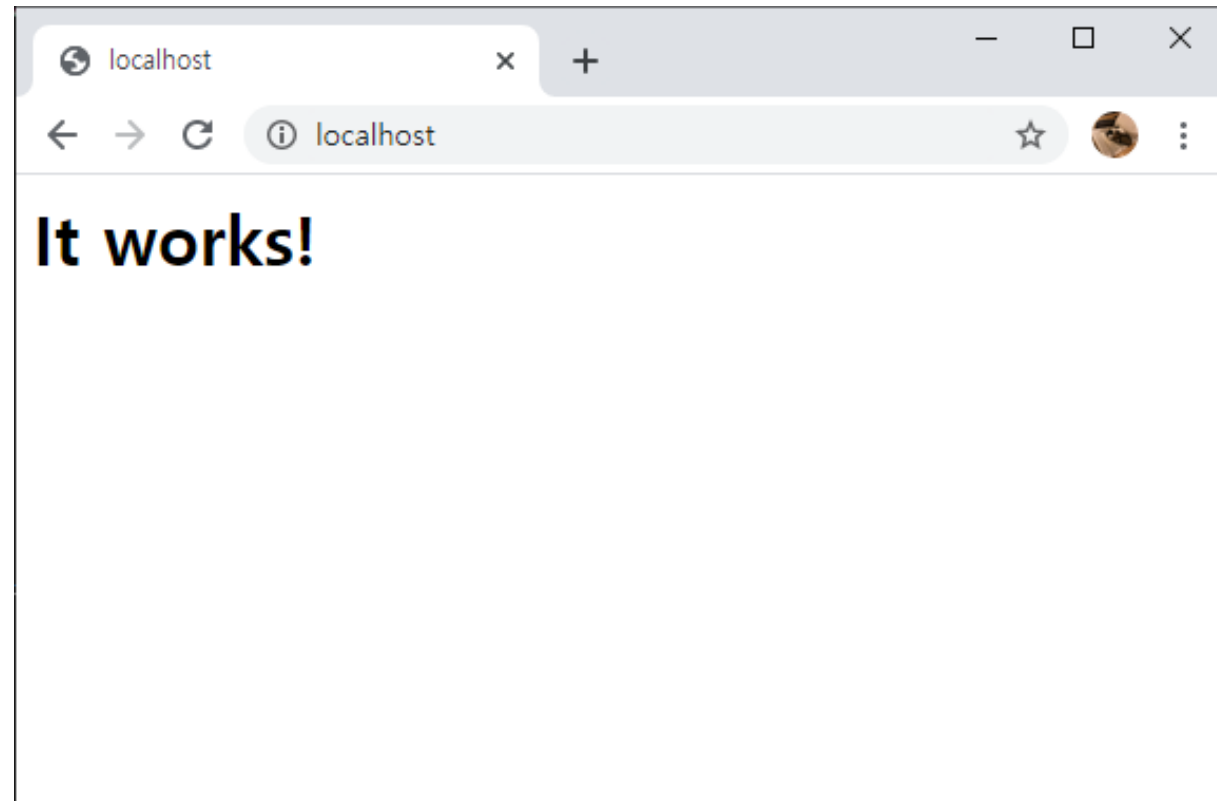
```
관리자: 명령 프롬프트
2021-01-14 오후 02:35      58,368 logresolve.exe
2021-01-14 오후 02:35     184,320 lua52.dll
2021-01-14 오후 02:35     140,800 nghttp2.dll
2021-01-14 오후 02:35     548,352 openssl.exe
2021-01-14 오후 02:35     395,264 pcre.dll
2021-01-14 오후 02:35      78,336 rotatelog.exe
2021-01-14 오후 02:35      18,432 wintty.exe
2021-01-14 오후 02:35      86,016 zlib1.dll
          30개 파일      9,359,848 바이트
          3개 디렉터리 428,202,811,392 바이트 남음

c:\www\Apache24\bin>httpd -k install
Installing the 'Apache2.4' service
The 'Apache2.4' service is successfully installed.
Testing httpd.conf....
Errors reported here must be corrected before the service can be started.

c:\www\Apache24\bin>net start apache2.4
Apache2.4 서비스를 시작합니다.
Apache2.4 서비스가 잘 시작되었습니다.

c:\www\Apache24\bin>
```

[Apache 웹 동작 확인]



프로젝트 내용 _ 모의 구축 (1. 웹서버 – DB 모의 구축)

phpMyAdmin(5.04) – 웹 브라우저 상에서 MySQL DB를 관리하는 툴

[설치 후 모의 테이블 생성]

The screenshot shows the phpMyAdmin web interface in a browser. The left sidebar displays a tree view of databases, with 'testdatabase' selected. The main panel shows the 'Structure' tab for the 'testdatabase' database. It lists two tables: 'sensor' and 't_sensor'. Below the table list, there is a section for creating a new table, with fields for '이름:' (Name) and '컬럼수:' (Columns) set to 4. The '실행' (Execute) button is visible at the bottom right of the form.

테이블	실행	행	종류	데이터정렬방식	크기	부담
<input type="checkbox"/> sensor	보기 구조 검색 삽입 비우기 삭제	0	InnoDB	utf8mb4_0900_ai_ci	16.0 KB	-
<input type="checkbox"/> t_sensor	보기 구조 검색 삽입 비우기 삭제	0	InnoDB	utf8mb4_0900_ai_ci	-	-
2개 테이블(s) 계		0	InnoDB	utf8mb4_0900_ai_ci	16 KB	0 B

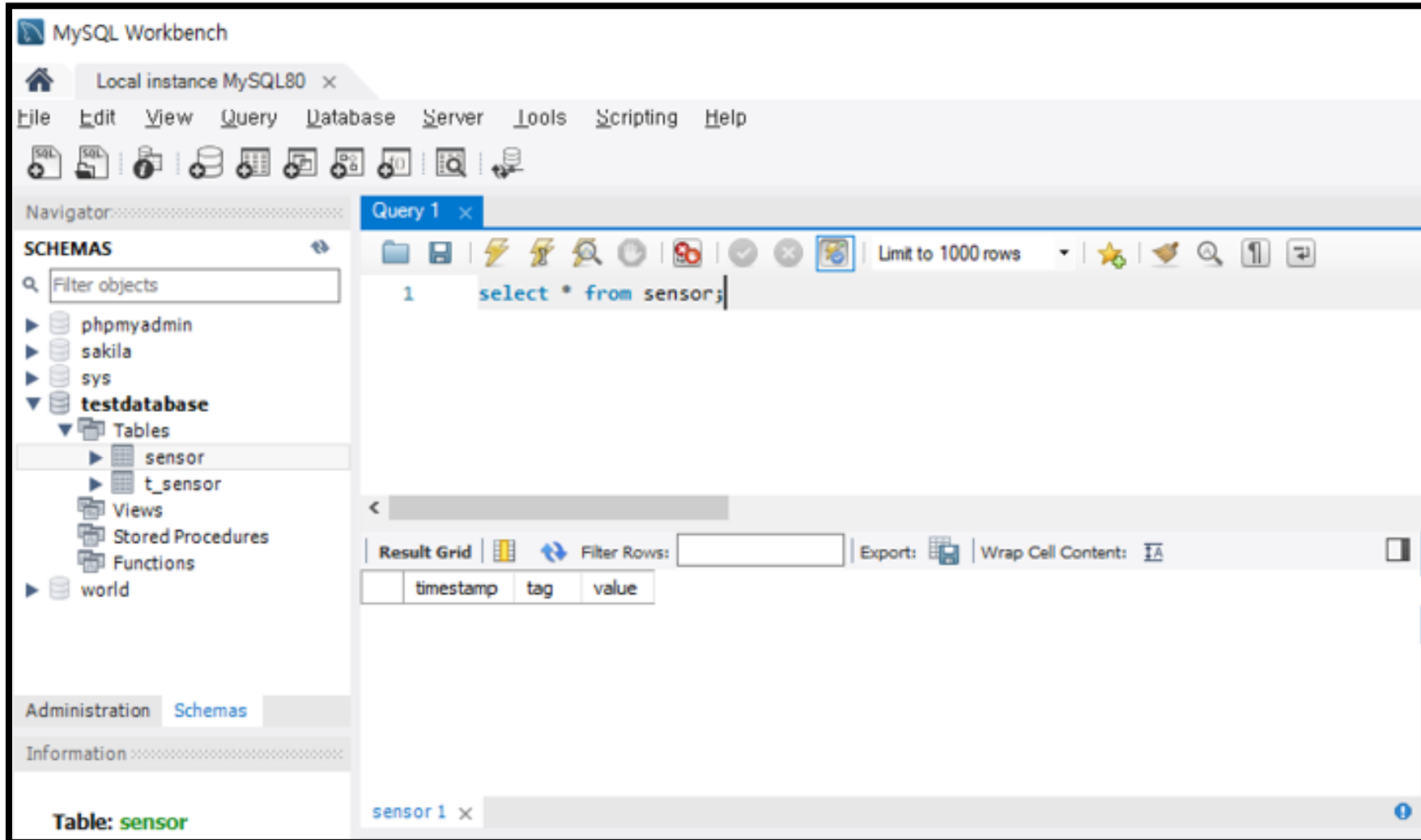
이름: 컬럼수:

실행

프로젝트 내용 _ 모의 구축 (1. 웹서버 – DB 모의 구축)

MySQL (8.0.22) 설치 후 phpMyAdmin 연결

[로컬 MySQL 확인]



프로젝트 내용 _ 모의 구축 (1. 웹서버 – DB 모의 구축)

[데이터 전송 및 외부 접속을 위한 80포트(http) 개방]

[외부에서 접속할 경로설정]

새 인바운드 규칙 마법사

프로토콜 및 포트
이 규칙을 적용할 프로토콜과 포트를 지정하십시오.

단계:

- 규칙 종류
- 프로토콜 및 포트
- 작업
- 프로필
- 이름

이 규칙은 TCP에 적용될까요, UDP에 적용될까요?

☒ TCP(T)
☐ UDP(U)

이 규칙은 모든 로컬 포트에 적용될까요, 특정 로컬 포트에만 적용될까요?

☐ 모든 로컬 포트(A)
☒ 특정 로컬 포트(S):
예: 80, 443, 5000-5010

< 뒤로(B) 다음(N) > 취소

새 인바운드 규칙 마법사

프로그램
이 규칙과 일치하는 프로그램의 전체 프로그램 경로 및 실행 파일 이름을 지정합니다.

단계:

- 규칙 종류
- 프로그램
- 작업
- 프로필
- 이름

이 규칙은 모든 프로그램에 적용될까요, 특정 프로그램에만 적용될까요?

☐ 모든 프로그램(A)
다른 규칙 속성과 일치하는 컴퓨터의 모든 트래픽에 규칙이 적용됩니다.

☒ 다음 프로그램 경로(T):
 [찾아보기\(B\)...](#)

예제:
c:\path\program.exe
%ProgramFiles%\browser\browser.exe

< 뒤로(B) 다음(N) > 취소

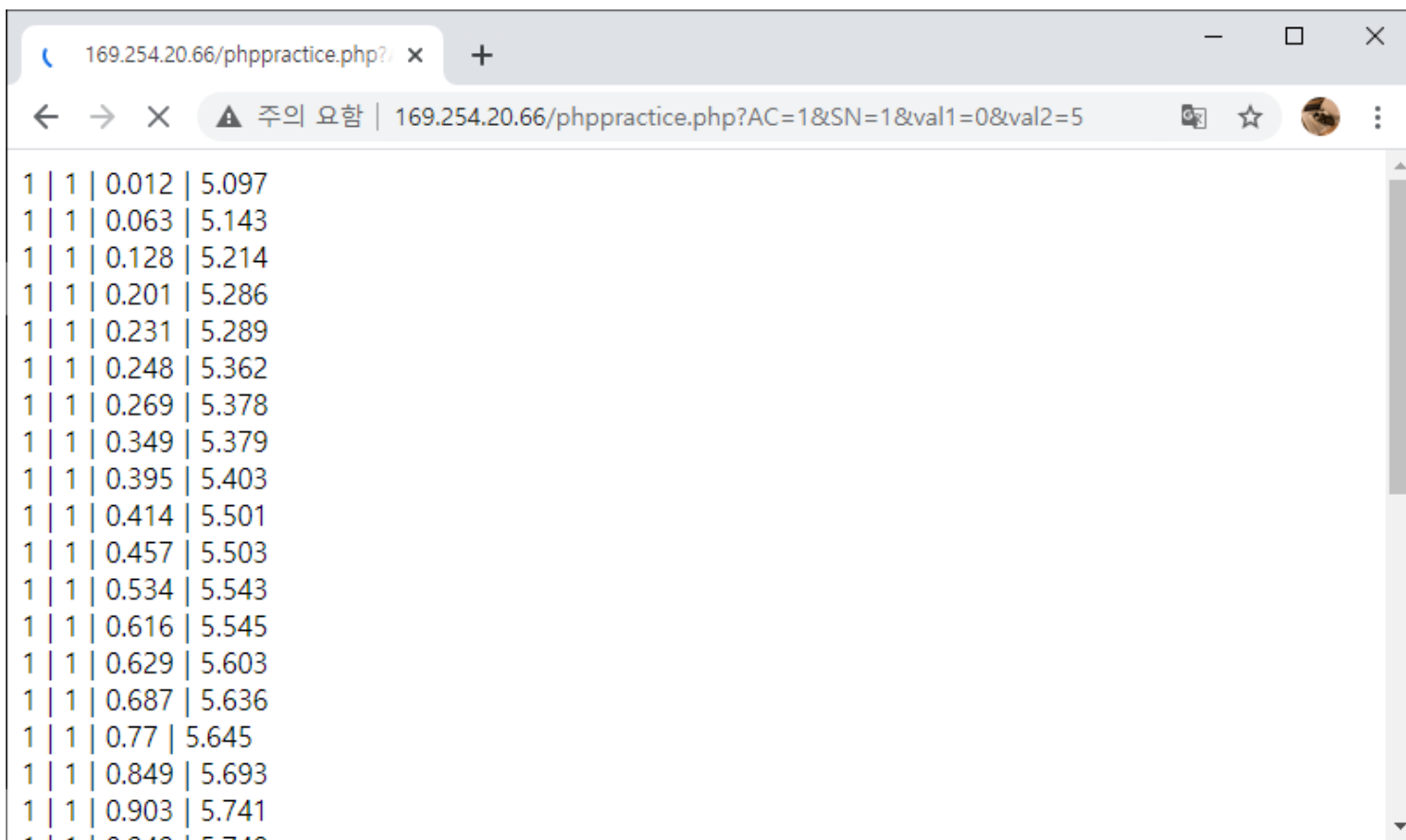
프로젝트 내용 _ 모의 구축 (1. 웹서버 – DB 모의 구축)

[웹 서버를 통해 데이터를 저장하는 php 코드]

```
datatoserver.php X
C: > Users > h > Desktop > datatoserver.php
1 k?php
2 header("Content-Type: text/html; charset=UTF-8");
3
4 @set_time_limit (100000000); // MAX TIME in web
5 $db_host="169.254.20.65"; // DB server IP
6 $db_user="leaf1"; //MySQL data insertion account
7 $db_passwd="passwordlf17@";
8 $db_name="testdatabase";
9
10 $tag = $_REQUEST["tag"];
11 $dev = $_REQUEST["dev"];
12 $value = $_REQUEST["value"];
13
14 $conn = mysqli_connect($db_host, $db_user, $db_passwd, $db_name); //db connect
15 mysqli_query($conn, "set session character_set_connection=utf8;");
16 mysqli_query($conn, "set session character_set_results=utf8;");
17 mysqli_query($conn, "set session character_set_client=utf8;"); // preventing errors in korean
18
19
```

프로젝트 내용 _ 모의 구축 (1. 웹서버 – DB 모의 구축)

[웹 서버를 통해 모의 데이터 저장]

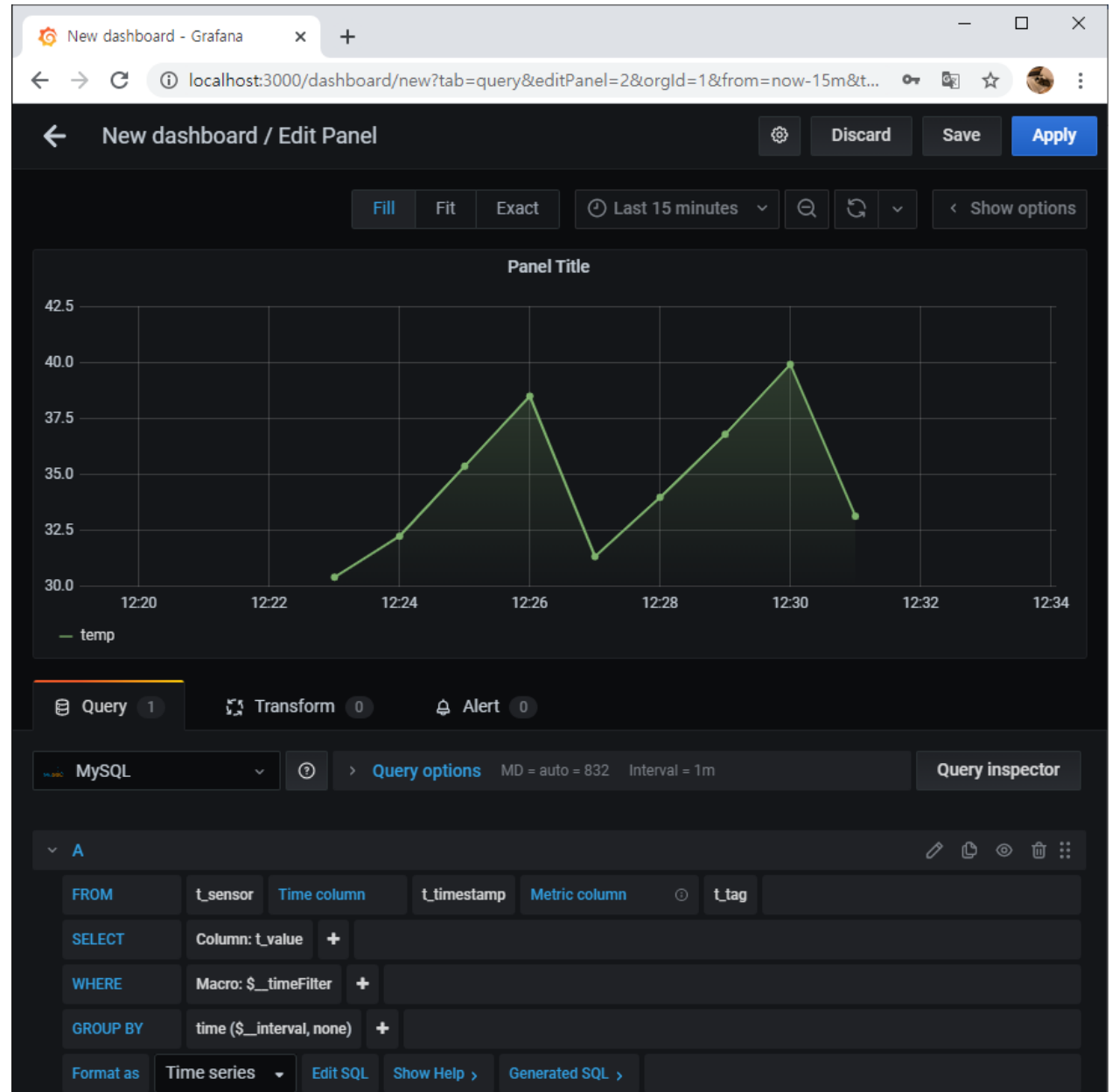


A screenshot of a web browser window. The address bar shows the URL `169.254.20.66/phppractice.php?AC=1&SN=1&val1=0&val2=5`. The page content displays a table with 4 columns and 20 rows of data. The data is as follows:

1	1	0.012	5.097
1	1	0.063	5.143
1	1	0.128	5.214
1	1	0.201	5.286
1	1	0.231	5.289
1	1	0.248	5.362
1	1	0.269	5.378
1	1	0.349	5.379
1	1	0.395	5.403
1	1	0.414	5.501
1	1	0.457	5.503
1	1	0.534	5.543
1	1	0.616	5.545
1	1	0.629	5.603
1	1	0.687	5.636
1	1	0.77	5.645
1	1	0.849	5.693
1	1	0.903	5.741
1	1	0.940	5.740

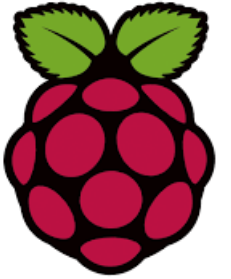
프로젝트 내용 _ 모의 구축 (2. Dashboard – DB 연결 / 시각화)

Grafana와 MySQL 연결 후
모의 데이터 시각화



구현 상세

1. 라즈베리 파이 – AWS – MariaDB(10.6) 연결



2. 라즈베리 파이에 DHT22 온습도 센서 부착



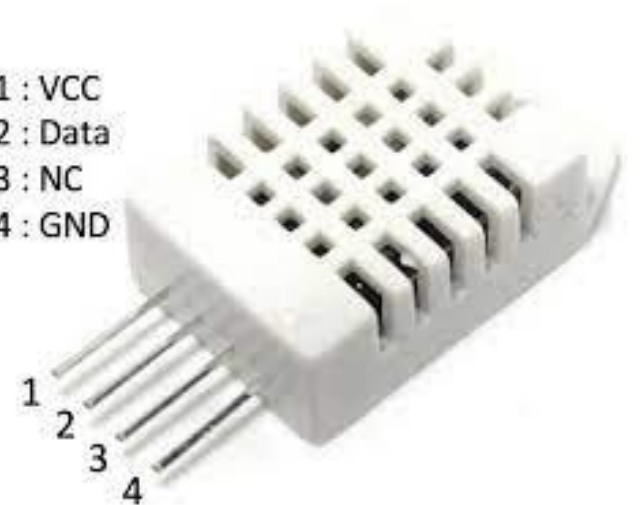
3. 측정된 온도, 습도, 시간을 DB에 저장

4. Flask(1.1.2)를 통한 Smart Farm Web 구축



5. Grafana로 시각화

1 : VCC
2 : Data
3 : NC
4 : GND



센서 데이터 전달하기

AWS 에 MariaDB 설치 및 테이블 생성 – putty(0.75) 사용

```
admin@ip-172-31-42-42: ~  
MariaDB [test]> create table DHT22(DEV VARCHAR(10), TIME TIMESTAMP NOT NULL DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP, TEMP float, HUMI float);  
Query OK, 0 rows affected (0.009 sec)  
  
MariaDB [test]> select * from DHT22;  
Empty set (0.000 sec)  
  
MariaDB [test]> select * from DHT22;  
Empty set (0.000 sec)  
  
MariaDB [test]> select * from DHT22;  
Empty set (0.000 sec)  
  
MariaDB [test]> select * from DHT22;  
Empty set (0.000 sec)  
  
MariaDB [test]> select * from DHT22;  
+-----+-----+-----+-----+  
| DEV  | TIME                | TEMP | HUMI |  
+-----+-----+-----+-----+  
| DHT22 | 2021-06-11 20:42:34 | 26.7 | 61.1 |  
+-----+-----+-----+-----+  
1 row in set (0.000 sec)  
  
MariaDB [test]> select * from DHT22;  
+-----+-----+-----+-----+
```

외부 접속 가능한 user 생성

```
admin@ip-172-31-42-42: ~  
Database changed  
MariaDB [mysql]> select user, host from user;  
+-----+-----+  
| user | host      |  
+-----+-----+  
| hjh  | %        |  
| root | localhost |  
+-----+-----+  
2 rows in set (0.000 sec)  
  
MariaDB [mysql]>
```

센서 데이터 전달하기

라즈베리파이에서 AWS로 센서 데이터 (DHT22) 전달하는 코드

```
import time
import Adafruit_DHT
import mysql.connector

mydb = mysql.connector.connect(
    host = "18.224.252.11",
    user = "hjh",
    password = "hjh",
    database = "test"
)

sensor = Adafruit_DHT.DHT22
pin = 4
mycursor = mydb.cursor()

sql="insert into DHT22(DEV, TIME, TEMP, HUMI) values(%s, %s, %s, %s)"

try:
    while True:
        h, t = Adafruit_DHT.read_retry(sensor, pin)
        val = ("DHT22", time.strftime('%Y-%m-%d %H:%M:%S', time.localtime()), t, h)
        mycursor.execute(sql, val)
        mydb.commit()
except KeyboardInterrupt:
    print("Terminated by Keyboard")
finally:
    print("End of Program")
```

센서 데이터 확인

AWS 데이터 확인 – DHT22 테이블

admin@ip-172-31-42-42: ~

```
MariaDB [test]> select * from DHT22;
```

DEV	TIME	TEMP	HUMI
DHT22	2021-06-11 23:52:34	25.2	67.5
DHT22	2021-06-11 23:52:37	25.1	67.4
DHT22	2021-06-11 23:52:40	25.1	67.4
DHT22	2021-06-11 23:52:41	24.9	67.4
DHT22	2021-06-11 23:52:42	25.1	67.3
DHT22	2021-06-11 23:52:43	25.1	68.4
DHT22	2021-06-11 23:52:52	25.1	67.3
DHT22	2021-06-11 23:52:53	25.1	67.3
DHT22	2021-06-11 23:53:04	25.2	67.4
DHT22	2021-06-11 23:53:05	25.2	67.3
DHT22	2021-06-11 23:53:08	25.1	68.4
DHT22	2021-06-11 23:53:09	25.2	67.3
DHT22	2021-06-11 23:53:10	25.1	67.2
DHT22	2021-06-11 23:53:11	25.2	68.3

MySQL Workbench

AWS - Warning - not supported

File Edit View Query Database Server Tools

Query 1 x

```
1 select * from DHT22;
```

Result Grid

	DEV	TIME	TEMP	HUMI
▶	DHT22	2021-06-11 23:52:34	25.2	67.5
	DHT22	2021-06-11 23:52:37	25.1	67.4
	DHT22	2021-06-11 23:52:40	25.1	67.4
	DHT22	2021-06-11 23:52:41	24.9	67.4
	DHT22	2021-06-11 23:52:42	25.1	67.3
	DHT22	2021-06-11 23:52:43	25.1	68.4
	DHT22	2021-06-11 23:52:52	25.1	67.3
	DHT22	2021-06-11 23:52:53	25.1	67.3
	DHT22	2021-06-11 23:53:04	25.2	67.4
	DHT22	2021-06-11 23:53:05	25.2	67.3
	DHT22	2021-06-11 23:53:08	25.1	68.4

Flask 웹 구축 – app.py

```
app.py
1  from flask import Flask
2  from flask import render_template
3  import subprocess
4
5  app = Flask(__name__)
6
7  proc = -1
8
9  @app.route("/")
10 def index():
11     return render_template("control_panel.html")
12
13 @app.route("/on")
14 def on():
15     global proc
16     if proc == -1:
17         proc = subprocess.Popen(["python3", "./dht22.py"])
18     return render_template("control_panel.html")
19
```

```
20 @app.route("/off")
21 def off():
22     global proc
23     if proc != -1:
24         proc.kill()
25         proc = -1
26     return render_template("control_panel.html")
27
28 if __name__ == "__main__":
29     try:
30         app.run(host="192.168.137.15", port=5000, debug=True)
31     except KeyboardInterrupt:
32         pass
33     finally:
34         if proc != -1:
35             proc.kill()
36             proc = -1
```

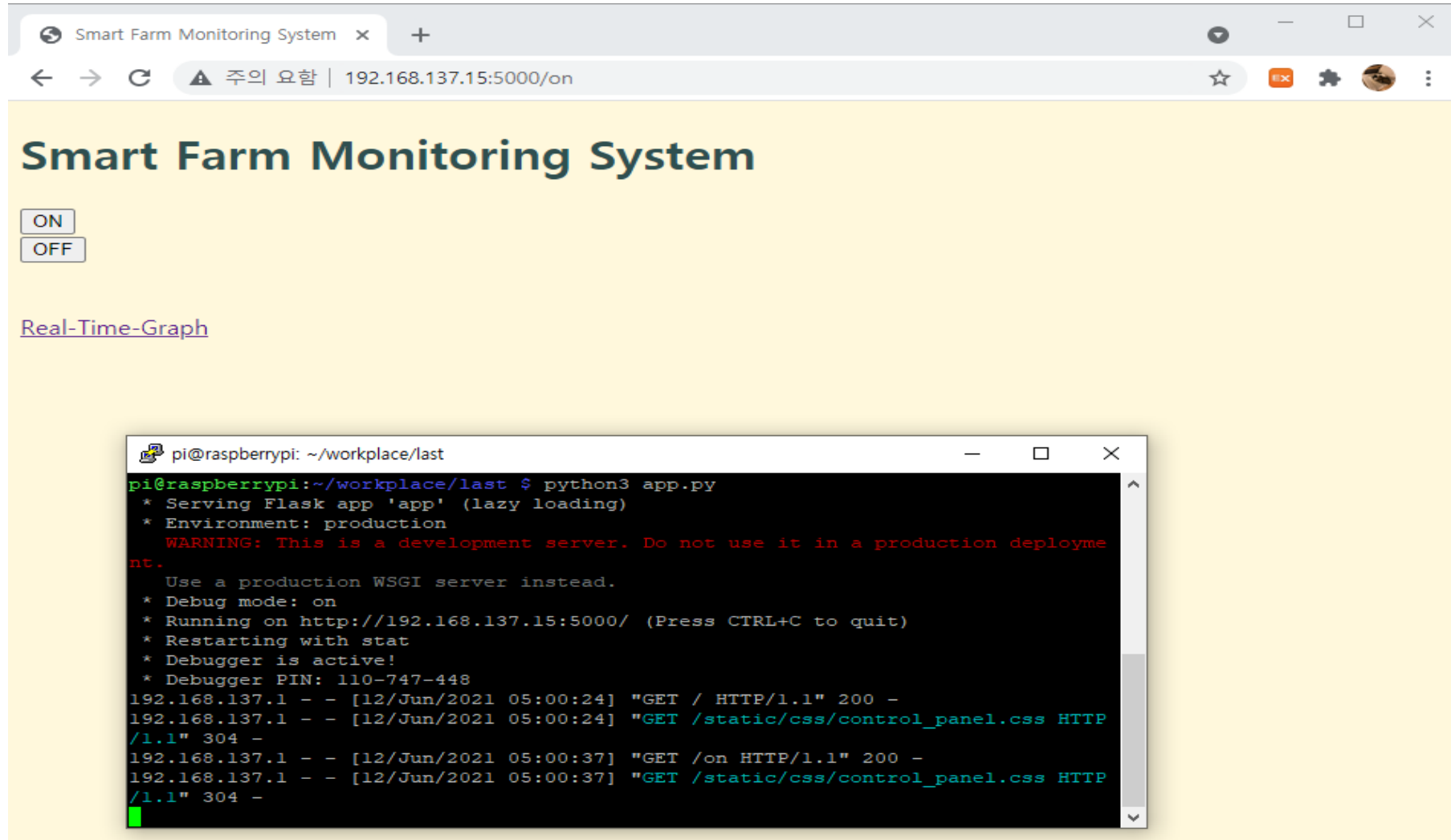
Flask 웹 구축 – control_panel.html

```
<> control_panel.html > ...
1  <!DOCTYPE HTML>
2  <html>
3    <head>
4      <title>Sensor Data Monitoring System</title>
5      <script src="https://ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/3.6.0/jquery.min.js"></script>
6      <script>
7        $(function() {
8          $("#on").click(
9            function() {
10              window.location.replace("http://192.168.137.15:5000/on")
11            }
12          );
13          $("#off").click(
14            function() {
15              window.location.replace("http://192.168.137.15:5000/off")
16            }
17          );
18        });
19      </script>
20      <link rel="stylesheet" type="text/css" href="../static/css/control_panel.css" />
21    </head>
22    <body>
23      <h1>Smart Farm Monitoring System</h1>
24      <button id="on">ON</button><br>
25      <button id="off">OFF</button>
26      <br><br><br>
27      <a href="http://192.168.137.1:3000/d/gWqyIRgnk/hjh-aws?orgId=1&refresh=5s">Real-Time-Graph</a>
28    </body>
29  </html>
```

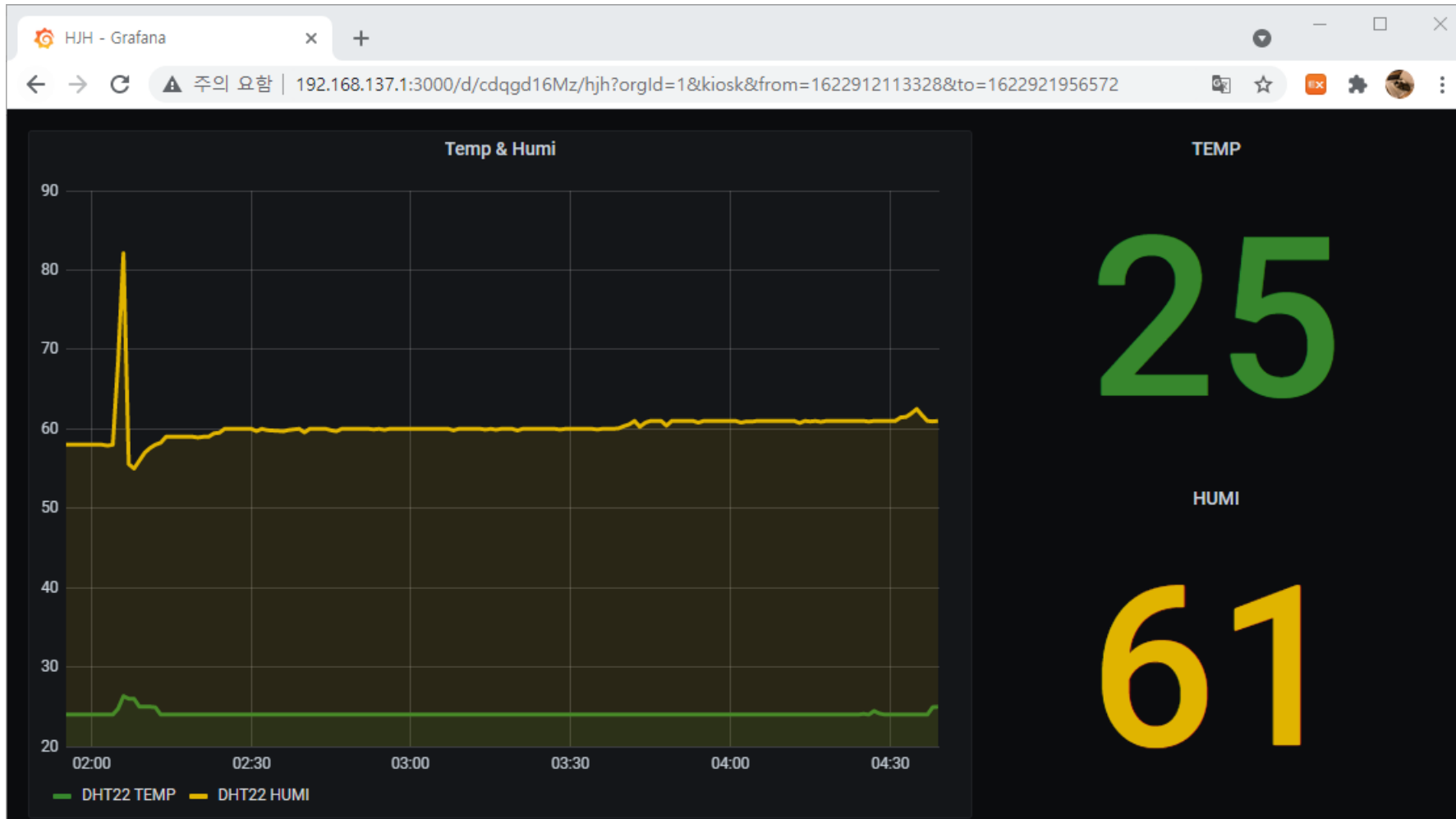
Flask 웹 구축 – control_panel.css

```
# control_panel.css > body
1  body{
2      background-color: #f5f5dc;
3  }
4
5  h1{
6      color: #2f4f4f;
7  }
```

Flask 웹 구축 - 화면



Real Time Graph - Grafana



프로젝트 내용 _ 구현

데이터 실시간 모니터링

